
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р -
*(первая
редакция)*

Единая энергетическая система
и изолированно работающие энергосистемы

**Гидравлические и гидроаккумулирующие электростанции.
Гидротехнические сооружения.**

Правила эксплуатации

Основные положения

проект, первая редакция

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Москва 2015

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Некоммерческим партнерством НП «Гидроэнергетика России» совместно с АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева» и Управлением стандартизации Департамента развития и стандартизации производственных процессов ПАО «РусГидро»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом ТК 016 «Электроэнергетика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «___» _____ 2016 г. №

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет.

©Стандартинформ, 2016

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения национального органа Российской Федерации по стандартизации.

Содержание

Введение	V
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	2
3 Термины и определения	2
4 Обозначения и сокращения	7
5 Организация эксплуатации гидротехнических сооружений ГЭС и ГАЭС	8
5.1 Общие требования	8
5.1.1 Основные положения и задачи	8
5.1.2 Требования к технической документации	9
5.1.3 Требования к составлению и содержанию местных правил эксплуатации ГТС	14
5.1.4 Правила финансового обеспечения гражданской ответственности за вред, который может быть причинен в результате аварии гидротехнических сооружений	17
5.1.5 Общие меры по обеспечению эксплуатационной надежности и безопасности ГТС	18
5.1.6 Физическая защита гидротехнических сооружений. Комплекс технических средств физической защиты	18
5.2 Требования к персоналу	21
5.3 Приемка в эксплуатацию гидротехнических сооружений	22
5.4 Технический контроль состояния гидротехнических сооружений .	24
5.4.1 Организация контроля. Осмотры гидротехнических сооружений. Виды наблюдений. Контролируемые показатели	24
5.4.2 Бетонные и железобетонные гидротехнические сооружения ..	34
5.4.3 Гидротехнические сооружения из грунтовых материалов	39
5.4.4 Контроль деформации русла в нижнем бьефе, состояния водохранилища и режимов водотока	45
5.4.5 Критерии безопасности гидротехнических сооружений	50
5.5 Эксплуатация и техническое обслуживание гидротехнических сооружений	54
5.5.1 Общие требования	54
5.5.2 Бетонные и железобетонные гидротехнические сооружения .	55

5.5.3	Сооружения на деривации	57
5.5.4	Грунтовые сооружения	58
5.5.5	Мероприятия по защите от подмыва и абразивного воздействия наносов	59
5.5.6	Подводящие и отводящие воду сооружения	61
5.5.7	Подземные гидротехнические сооружения	62
5.5.8	Содержание и техническое обслуживание территории гидротехнических сооружений	63
5.6	Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений	65
6	Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений при экстремальных условиях	67
6.1	Пропуск высоких паводков	67
6.2	Эксплуатация гидротехнических сооружений в морозный период ..	71
6.3	Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений в чрезвычайных и аварийных ситуациях	75
6.4	Противопожарная защита	78
7	Экологические и природоохранные требования к организации эксплуатации гидротехнических сооружений	81
8	Требования безопасности при консервации и ликвидации гидротехнических сооружений	84
9	Оценка соответствия гидротехнических сооружений требованиям безопасности	86
10	Охрана труда при эксплуатации гидротехнических сооружений	
Приложение А	(обязательное) Технический паспорт гидротехнических сооружений гидроэлектростанции ..	93
Приложение Б	(рекомендуемое) Перечень контролируемых показателей состояния гидротехнических сооружений .	97
Библиография	103

Введение

Настоящий стандарт «Гидравлические и гидроаккумулирующие электростанции. Гидротехнические сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения» разработан в соответствии с требованиями Федерального закона от 21.07.1997 № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» и СО 153-34.20.501-2003 «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

Настоящий стандарт разработан с целью обеспечения надежности работы гидротехнических объектов, повышения уровня безопасности людей в зданиях и сооружениях и сохранности материальных ценностей, предотвращения опасных и аварийных ситуаций.

При разработке настоящего стандарта использованы относящиеся к области его применения нормативные технические документы. В настоящем стандарте включены апробированные, подтвержденные опытом эксплуатации технические нормы, методики и рекомендации по эксплуатации гидротехнических сооружений, уточнены применительно к гидроэлектростанциям действующие инструкции и правила работы при осуществлении технического обслуживания гидротехнических сооружений.

Установленные настоящим стандартом нормы и требования при техническом обслуживании гидротехнических сооружений учитывают подтвержденные опытом эксплуатации потенциальные опасности и сценарии развития опасных ситуаций с учетом требований безопасности.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Единая энергетическая система
и изолированно работающие энергосистемы
ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИЕ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ.
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ.
ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

United power system and isolated power systems
Francis and Pumped storage power station.
Hydraulic structures.
TERMS OF USE
General requirements

Дата введения - ____ - __ - __

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает единые организационные и технические требования к правилам эксплуатации гидротехнических сооружений (ГТС) гидравлических и гидроаккумулирующих электрических станций (ГЭС и ГАЭС), к назначению и реализации мероприятий по повышению их безопасности, к техническому контролю и оценке технического состояния, к ведению эксплуатационной документации, требования к эксплуатационному персоналу.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на все типы гидротехнических сооружений, входящих в состав гидроэлектростанций.

1.3 Субъектами, на которые может распространяться действие настоящего Стандарта, являются все организации (общества, компании), осуществляющие функции эксплуатирующей организации ГТС.

1.4 При введении в действие уполномоченными федеральными органами исполнительной власти новых нормативных правовых и методических документов, требования которых отличаются от приведенных в настоящем стандарте, следует пользоваться вновь введенными требованиями до внесения в настоящий стандарт соответствующих изменений.

1.5 Настоящий стандарт не учитывает всех особенностей конструкций гидротехнических сооружений и условий их эксплуатации. В развитие настоящего Стандарта на каждой ГЭС и ГАЭС должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке местные правила эксплуатации гидротехнических сооружений, не противоречащие требованиям настоящего

Стандарта, согласованные с соответствующим территориальным органом федерального органа управления, уполномоченного в области безопасности гидротехнических сооружений.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.

ГОСТ 19431-84 Энергетика и электрификация. Термины и определения.

ГОСТ 19179-73 Гидрология суши. Термины и определения.

ГОСТ 19185-73 Гидротехника. Основные понятия. Термины и их определения.

ГОСТ Р ИСО 14001-2007 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению.

ГОСТ Р 55201-2012 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Порядок разработки перечня мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера при проектировании объектов капитального строительства.

СП 58.13330.2012 Гидротехнические сооружения. Основные положения. (Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003).

Примечание – При пользовании Правилами целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования, стандартов – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании Правилами следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены понятия по Федеральному закону от 21.07.1997 № 117-ФЗ [1], термины – по ГОСТ 27.002, ГОСТ 19431, ГОСТ 19179, СП 58.13330.2012, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 безопасность гидротехнических сооружений: Свойство гидротехнических сооружений, позволяющее обеспечивать защиту жизни,

здоровья и законных интересов людей, окружающей среды и хозяйственных объектов.

3.1.1 обеспечение безопасности гидротехнического сооружения: Разработка и осуществление мер по предупреждению аварий гидротехнического сооружения.

3.1.2 уровень безопасности гидротехнического сооружения: Степень соответствия состояний гидротехнического сооружения и окружающей среды установленным критериям безопасности, принятым с соблюдением действующих норм проектирования, квалификации эксплуатационного персонала и действий собственника (эксплуатирующей организации) – требованиям правил технической эксплуатации и действующего законодательства по техногенной и экологической безопасности.

3.1.3 нормальный уровень безопасности гидротехнического сооружения: Уровень безопасности, при котором ГТС соответствуют проекту, действующим нормам и правилам, значения критериев безопасности не превышают предельно допустимых для работоспособного состояния сооружений и оснований, эксплуатация осуществляется без нарушений действующих законодательных актов, норм и правил, предписания органов государственного надзора выполняются.

3.1.4 пониженный уровень безопасности гидротехнического сооружения: Уровень безопасности обоснованный невыполнением первоочередных мероприятий или неполным выполнением предписаний органов государственного надзора по обеспечению безопасности ГТС и другими нарушениями правил эксплуатации.

3.1.5 неудовлетворительный уровень безопасности гидротехнического сооружения: Уровень безопасности гидротехнического сооружения, характеризующийся снижением механической или фильтрационной прочности, превышением предельно допустимых значений критериев безопасности для работоспособного состояния, другими отклонениями от проектного состояния, способными привести к развитию аварии.

3.1.6 опасный уровень безопасности: Уровень безопасности наступающий вследствие развивающихся процессов снижения прочности и устойчивости элементов ГТС и их оснований, превышения предельно допустимых значений критериев безопасности, характеризующих переход от частично неработоспособного к неработоспособному состоянию сооружений и оснований.

3.2 **берма:** Горизонтальная площадка (уступ) на откосах плотин, каналов, укрепленных берегов и т.п. для придания устойчивости вышележащей части сооружений и улучшения условий их эксплуатации.

3.3 **водобой:** Крепление русла за водопропускным сооружением, на котором происходит гашение основной части избыточной кинетической энергии потока и которое воспринимает его динамическое воздействие.

3.4 **водоприемник:** Часть водозаборного сооружения, служащая для непосредственного приема воды из водного объекта.

3.5 **водопропускное сооружение:** Сооружение, предназначенное для пропуска воды в заданном направлении.

3.6 **гидротехнические сооружения; ГТС:** Плотины, здания гидроэлектростанций, водосбросные, водоспускные и водовыпускные сооружения, туннели, каналы, насосные станции, судоходные шлюзы, судоподъемники; сооружения, предназначенные для защиты от наводнений, разрушений берегов и дна водохранилищ, рек; сооружения (дамбы), ограждающие хранилища жидких отходов промышленных и сельскохозяйственных организаций; устройства от размывов на каналах, а также другие сооружения, здания, устройства и иные объекты, предназначенные для использования водных ресурсов и предотвращения негативного воздействия вод и жидких отходов, за исключением объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения, предусмотренных Федеральным законом от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».

3.7 **гидротехнический туннель (туннель):** Водовод замкнутого поперечного сечения, устроенный в горных породах без вскрытия вышележащего массива.

3.8 **гидротехнический отстойник (отстойник):** Сооружение, служащее для осаждения содержащихся в воде наносов и последующего их удаления.

3.9 **государственный надзор за безопасностью гидротехнических сооружений:** Организация и проведение уполномоченными государственными органами исполнительной власти периодических инспекций (проверок) гидротехнических сооружений с целью установления соответствия их состояния и уровня эксплуатации требованиям безопасности, а также с целью проверки деятельности собственников гидротехнических сооружений (эксплуатирующих организаций) по обеспечению и поддержанию их безопасности.

3.10 **дамба:** Гидротехническое сооружение для защиты территории от затопления, ограждения искусственных водоемов и водотоков, направленного отклонения потока воды.

3.11 **декларация безопасности гидротехнического сооружения:** Документ, в котором обосновывается безопасность гидротехнического сооружения и определяются меры по обеспечению безопасности гидротехнического сооружения с учетом его класса.

3.12 **деривация:** Совокупность сооружений, осуществляющих отвод воды из естественного русла или водохранилища с целью создания сосредоточенного перепада уровней воды.

3.13 **дренаж:** Устройство для частичного или полного перехвата фильтрационного потока в основании или внутри водоподпорного сооружения, сбора и отвода профильтровавшихся вод.

3.14 **канал:** Водовод незамкнутого поперечного сечения в виде искусственного русла в грунтовой выемке и/или насыпи.

3.15 **критерии безопасности гидротехнического сооружения:** Предельные значения количественных и качественных показателей состояния гидротехнического сооружения и условий его эксплуатации, соответствующие допустимому уровню риска аварии гидротехнического сооружения и утвержденные в установленном порядке федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными на осуществление федерального государственного надзора в области безопасности гидротехнических сооружений.

3.16 **консервация гидротехнического сооружения:** Временное прекращение эксплуатации гидротехнического сооружения в целях предотвращения ухудшения его технического состояния, разрушения гидротехнического сооружения и его конструктивных элементов, а также обеспечения их укрепления, защиты, физической сохранности, безопасности жизни, здоровья граждан, безопасности объектов инфраструктуры, в том числе зданий, сооружений, охраны окружающей среды, включая растительный и животный мир.

3.17 **ликвидация гидротехнического сооружения:** Демонтаж установленного на гидротехническом сооружении оборудования, снос конструктивных элементов гидротехнического сооружения, приведение территории, на которой оно расположено, включая соответствующую часть водного объекта, в состояние, обеспечивающее безопасность жизни, здоровья граждан, безопасность объектов инфраструктуры, в том числе

зданий, сооружений, охрану окружающей среды, включая растительный и животный мир.

3.18 мониторинг безопасности гидротехнических сооружений: Систематические наблюдения за взаимодействием гидроэнергетического объекта с окружающей средой, состоянием объекта с анализом результатов наблюдений и подготовкой управляющих решений с целью предупреждения негативных последствий воздействия.

3.19 наводнение: Затопление территории водой из-за подъема уровня воды во время паводка (половодья), при заторе, зажоре, вследствие нагона в устье реки, а также при прорыве гидротехнических сооружений.

3.20 надежность гидротехнического сооружения: Интегральное свойство гидротехнического сооружения, характеризующее его способность выполнять требуемые функции при установленных режимах и условиях эксплуатации, технического обслуживания и ремонта в течение заданного периода времени, сохраняя при этом в установленных пределах значения всех параметров, определяющих эти функции.

3.21 напор на сооружение: Разность между полной удельной энергией потока в верхнем бьефе и удельной потенциальной энергией в нижнем бьефе.

3.22 напорный бассейн: Водоем для сопряжения безнапорной деривации (канала, туннеля, лотка) с турбинными трубопроводами деривационной ГЭС.

3.23 паводок (половодье): Фаза водного режима реки, ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях в один и тот же сезон, характеризующаяся наибольшей водностью, высоким и длительным подъемом уровня воды и вызываемая снеготаянием или совместным таянием снега и ледников.

3.24 плотина: Водоподпорное сооружение, перегораживающее водоток и (иногда) долину водотока для подъема уровня воды.

3.25 подпорный уровень; ПУ: Уровень воды, устанавливающийся в верхнем бьефе в результате преграждения или стеснения русла сооружениями.

3.25.1 нормальный подпорный уровень; НПУ: Наивысший подпорный уровень, который может поддерживаться в нормальных условиях эксплуатации подпорного сооружения в любое время года.

3.25.2 форсированный подпорный уровень; ФПУ: Подпорный уровень выше нормального, допускаемый в верхнем бьефе в особых ус-

ловиях эксплуатации гидротехнических сооружений при сбросе паводков малой обеспеченности.

3.26 рисберма: Расположенный за водобоем участок крепления нижнего бьефа, предназначенный для гашения остаточной энергии потока и защиты водобоя от подмыва.

3.27 риск аварий на гидротехническом сооружении: Комбинация вероятностей возникновения аварий на гидротехническом сооружении и их ожидаемых последствий для жизни и здоровья людей, собственности и окружающей среды.

3.28 собственник гидротехнического сооружения: Российская Федерация, субъект Российской Федерации, муниципальное образование, физическое лицо или юридическое лицо независимо от его организационно-правовой формы, имеющие права владения, пользования и распоряжения гидротехническим сооружением.

3.29 территория гидротехнического сооружения: Земельный участок и (или) акватория в границах, устанавливаемых в соответствии с земельным законодательством и водным законодательством.

3.30 фильтрационная прочность: Способность самого сооружения и/или его основания сопротивляться разрушающему воздействию фильтрационного потока, проявляющемуся в виде механической или химической суффозии.

3.31 шугосброс, ледосброс, ледосбросные сооружения: Водопрпускные сооружения (пролеты водосливных плотин, гребенки плотин, глубинные водосбросы, береговые водосбросы, суженные участки русел, туннели и т.д.), предназначенные для предотвращения попадания шуги в закрытый водовод и сброса льда и шуги из верхнего бьефа в нижний.

3.32 запань: Плавающее устройство перед водоприёмными сооружениями ГЭС для защиты их от попадания шуги, плавающего сора и направления их к водосливным или промывным пролётам плотины.

3.33 эксплуатирующая организация: Государственное или муниципальное унитарное предприятие либо организация любой другой организационно-правовой формы, которое осуществляет эксплуатацию гидротехнических сооружений.

4 Обозначения и сокращения

АСДК – автоматизированная система диагностического контроля;

АСО КИА – автоматизированная система опроса КИА;

БВУ – бассейновое водное (водохозяйственное) управление;

ГАЭС – гидроаккумулирующая электрическая станция;
ГТС – гидротехнические сооружения;
ГЭС – гидравлическая электрическая станция;
КИА – контрольно-измерительная аппаратура;
КТСФЗ – комплекс технических средств физической защиты;
НПУ – нормальный подпорный уровень;
ПТЭ – Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей (СО 153-34.20.501-2003 «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации»);
УМО – уровень мертвого объема;
ФАВР – Федеральное агентство водных ресурсов.

5 Организация эксплуатации гидротехнических сооружений ГЭС и ГАЭС

5.1 Общие требования

5.1.1 Основные положения и задачи

5.1.1.1 Основной задачей эксплуатации гидротехнических сооружений является обеспечение их работоспособного состояния, при соблюдении норм безопасности, требований по охране окружающей среды и создании условий для бесперебойной и экономичной работы основного технологического оборудования гидроэлектростанций.

5.1.1.2 Эксплуатация гидротехнических сооружений ГЭС осуществляется производственными подразделениями, организуемыми в соответствии с принятой производственной структурой.

5.1.1.3 Для осуществления систематического контроля за состоянием и работой гидротехнических сооружений в составе производственных подразделений должен быть создан участок или группа наблюдений и диагностики гидротехнических сооружений, или назначены специалисты-смотрители.

5.1.1.4 Деятельность производственного подразделения и группы наблюдений регламентируется местными правилами эксплуатации ГТС и должностными инструкциями.

5.1.1.5 Производственные подразделения должны обеспечивать безопасное работоспособное состояние и безаварийную работу гидротехнических сооружений, для чего им надлежит проводить:

– систематические наблюдения за состоянием гидротехнических сооружений, в том числе регулярные инструментальные измерения с целью

оценки их состояния, своевременного выявления повреждений и организации ремонтно-восстановительных работ;

- разработку и выполнение мероприятий, обеспечивающих эффективность эксплуатации гидротехнических сооружений;
- своевременную организацию ремонтных работ;
- мероприятия по обеспечению физической, пожарной и экологической безопасности объекта.

5.1.1.6 Контроль за показателями состояния гидротехнических сооружений, природными и техногенными воздействиями должен осуществляться постоянно. Данные натурных наблюдений должны регулярно, не реже 1 раза в 5 лет, анализироваться, и по результатам анализа должна производиться оценка безопасности гидротехнического сооружения и гидроузла в целом. Для сооружений, авария на которых может привести к чрезвычайной ситуации, работы должны выполняться с привлечением специализированных организаций.

5.1.1.7 Объем наблюдений и состав контрольно-измерительной аппаратуры (КИА), устанавливаемой на гидротехнических сооружениях, должны определяться проектом.

Для повышения оперативности и достоверности контроля ответственные напорные гидротехнические сооружения следует оснащать автоматизированными системами диагностического контроля (АСДК). Проекты оснащения таких сооружений контрольно-измерительной аппаратурой должны быть разработаны проектной или специализированной организацией с учетом использования аппаратуры в АСДК.

В период эксплуатации состав КИА и объем наблюдений могут быть изменены в зависимости от состояния сооружений и изменения технических требований к контролю (изменения класса ГТС, необходимости уточнения сейсмичности и т.п.). Эти изменения должны согласовываться с проектными или специализированными организациями.

На электростанции должны быть ведомость и схема размещения всей КИА с указанием даты установки каждого прибора и начальных отсчетов; состояние КИА должно проверяться в сроки, указанные в инструкциях по их применению.

5.1.2 Требования к технической документации

5.1.2.1 На каждом гидротехническом объекте должна быть собрана техническая документация, содержащая проектные и фактические параметры

гидротехнических сооружений, фиксирующая изменения в их конструкциях, отражающая действительное состояние сооружений.

Объем технической документации для гидротехнических сооружений определен ПТЭ и другими нормативными документами.

5.1.2.2 В комплект технической документации должны входить:

Проектная документация:

- Полный комплект утвержденной проектной документации всех сооружений, а также всех рабочих чертежей со всеми изменениями и дополнениями, выданных в период строительства; материалы экспертизы проекта.
- Технические отчеты по инженерным изысканиям, содержащие топографический план; инженерно-геологический отчет, включающий геологическое строение района, геоморфологические и гидрогеологические условия площади, состав, состояние и свойства грунтов, прогноз возможных инженерно-геологических и гидрогеологических процессов; экологическую оценку природной среды.
- Акты отвода земельных участков.
- Ситуационный план с нанесенными границами территории ГТС и охранной зоны в масштабе 1:25000.
- Генеральный план гидроузла в масштабе 1:5000, с сооружениями и зданиями, включая подводные и подземные сооружения.
- Планы и разрезы по сооружениям напорного фронта, ограждающим и защитным дамбам; план водохранилища; характерные продольные и поперечные разрезы ГТС и их оснований в масштабе 1:25000.
- Проект программы наблюдений, мониторинга безопасности ГТС.

Строительная документация:

- Исполнительные чертежи по всем сооружениям.
- Исполнительные технологические схемы.
- Акты приемки скрытых работ, сооружений и их элементов, в том числе закладной контрольно-измерительной аппаратуры.
- Акты государственной и рабочих приемочных комиссий.
- Акты приемки, пусковых испытаний отдельных сооружений и видов оборудования.
- Проектная, заводская и эксплуатационная документация по контрольно-измерительной аппаратуре.

- Паспорта и заводские инструкции по эксплуатации на установленное механическое оборудование.
- Журналы авторского надзора периода строительства.
- Инструкции по контролю состояния гидротехнических сооружений (графики осмотров, программы и результаты наблюдений, включая нулевые отсчеты).

Эксплуатационная документация:

- Декларация безопасности гидротехнических сооружений, утвержденная органами государственного надзора, и приложения к ней, в том числе критерии безопасности ГТС.
- Технические паспорта сооружений и оборудования.
- Правила эксплуатации гидротехнических сооружений.
- Правила использования водохранилища.
- Производственные инструкции по эксплуатации гидротехнических сооружений и их механического оборудования.
- Журналы осмотров, инструментальных и визуальных натуральных наблюдений за состоянием ГТС и их отдельных элементов.
- Журнал учета ремонтно-восстановительных работ с приложением дефектных ведомостей по сооружениям.
- Журналы дефектов.
- План территории гидротехнического сооружения с прилегающими территориями, попадающими в зону затопления в случае прорыва напорного фронта, в масштабе и детализации, допустимого для открытого пользования.
- Планы мероприятий по предупреждению, локализации и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в результате аварии ГТС.
- Оперативный план пожаротушения.
- Планы мероприятий по обеспечению и повышению безопасности эксплуатации гидротехнических сооружений.
- График планово-предупредительных ремонтов.
- Акты на скрытые работы, выполненные эксплуатационным персоналом.
- Комплект стандартов и инструкций ГЭС по эксплуатации оборудования, зданий и сооружений.
- Производственные и должностные инструкции работников эксплуатирующей организации.
- Журналы проверок и инструктажа по технике безопасности.

- Инструкции по охране труда.
- Материалы по обучению, инструктажу и проверке знаний эксплуатационного персонала.
- Договор обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии гидротехнических сооружений и страховой полис.
- Заключения по оценке технического состояния ГТС, выполненные специализированными организациями.

Документация контролирующих органов:

- Акты государственной и рабочих приемочных комиссий о приемке в постоянную эксплуатацию всех гидротехнических сооружений, в том числе водохранилища.
- Разрешение на эксплуатацию гидротехнических сооружений, выданное Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору в соответствии с установленным порядком.
- Акты комиссионных обследований гидротехнических сооружений, акты и предписания инспектирующих и контролирующих органов, журнал авторского надзора.
- Акты о произошедших авариях и отказах в работе сооружений и оборудования, материалы расследования их причин.
- Заключение государственной экспертизы декларации безопасности ГТС.
- Свидетельство о регистрации гидротехнических сооружений в Российском регистре гидротехнических сооружений.

5.1.2.3 Документация должна передаваться на хранение и использование в соответствующее с организационной структурой подразделение эксплуатации ГЭС.

Проектная и исполнительная строительная документация, материалы инструментальных наблюдений за ГТС и геотехнического контроля должны храниться в архиве организации до окончательной консервации или ликвидации ГЭС.

5.1.2.4 Технический паспорт гидротехнических сооружений составляется на основании типовой формы (приложение А настоящего стандарта) с учетом конструктивных особенностей объекта и должен содержать:

- общую характеристику гидроузла и водно-энергетических режимов;

- подробные сведения о гидротехнических сооружениях, включая инженерно-геологические, гидрогеологические, сейсмометрические и другие данные;
- сведения о механическом оборудовании гидротехнических сооружений;
- данные по контролю состояния гидротехнических сооружений.

В период эксплуатации в паспорт вписываются сведения о результатах обследования, ремонтах и реконструкции гидротехнических сооружений и их механического оборудования, предложения по повышению их надежности и безопасности. Обязательным является занесение в паспорт сведений о повреждениях, авариях и отказах в работе ГТС и механического оборудования, об экстраординарных условиях, возникающих при эксплуатации сооружений (землетрясение, пропуск высоких паводков, форсировка уровней водохранилища, чрезмерные осадки и т.п.).

5.1.2.5 Ведение паспортов ГТС и технической документации должно дублироваться в электронной форме с целью организации оперативной обработки результатов и ускорения поиска необходимых данных при анализе результатов и разработке мероприятий по повышению надежности и безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений ГЭС. Это перечень технической документации в табличной форме, электронные архивы проектно-конструкторской, технической, юридической документации. Текстовая, числовая, графическая, звуковая, видео информация должна быть в виде, пригодном для восприятия и для передачи по информационно-телекоммуникационным сетям или обработки в информационных системах независимо от их срока давности.

5.1.2.6 Результаты визуальных и инструментальных наблюдений оформляются в соответствии с требованиями проекта ГОСТ Р «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Гидравлические и гидроаккумулирующие электростанции. Гидротехнические сооружения. Мониторинг и оценка технического состояния в процессе эксплуатации. Основные положения» и включаются в годовой технический отчет электростанции.

5.1.2.7 Во исполнение Федерального плана статистических работ, утвержденного Распоряжением Правительства РФ от 06.05.2008 № 671-р, эксплуатирующая организация должна ежегодно предоставлять в территориальные органы Росводресурсов «Сведения о выполнении водохозяйственных и водоохраных работ на водных объектах» по утвержденной Федеральной службой государственной статистики форме [2].

5.1.3 Требования к составлению и содержанию местных правил эксплуатации гидротехнических сооружений

5.1.3.1 На каждой эксплуатируемой ГЭС на основе настоящего стандарта составляются местные правила эксплуатации гидротехнических сооружений, учитывающие их особенности и удовлетворяющие требованиям по безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений объекта.

При эксплуатации каскада ГЭС, имеющего единое управление, могут составляться единые правила эксплуатации ГТС на весь каскад, с указанием особенностей эксплуатации сооружений каждого гидроузла.

5.1.3.2 Правила могут быть разработаны собственными силами эксплуатирующей организации; при необходимости к составлению правил привлекаются проектные или специализированные организации.

5.1.3.3 Местные правила эксплуатации ГТС утверждаются руководством ГЭС и согласовываются с региональным органом государственного надзора.

5.1.3.4 При разработке местных правил эксплуатации ГТС необходимо учитывать требования настоящего стандарта, ПТЭ, СП 58.13330.2012, проекта ГОСТ Р «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Гидравлические и гидроаккумулирующие электростанции. Гидротехнические сооружения. Мониторинг и оценка технического состояния в процессе эксплуатации. Основные положения».

5.1.3.5 Безопасность производства эксплуатационных, ремонтных и других работ должна обеспечиваться инструкциями по охране труда для отдельных видов работ и работников, составленными в соответствии с Правилами безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования энергоснабжающих организаций [3].

5.1.3.6 Эксплуатация и обеспечение безопасности механического оборудования ГЭС производится с учетом требований национальных и отраслевых нормативных документов.

5.1.3.7 В местных правилах эксплуатации ГТС должны быть отражены дополнительные меры безопасности, обусловленные особенностями конструкции и эксплуатационных режимов гидротехнических сооружений и механического оборудования гидроэнергетического объекта.

5.1.3.8 Правила эксплуатации ГТС гидроэнергетического объекта должны содержать следующие материалы:

- Краткая характеристика района расположения гидротехнических сооружений, в том числе данные о сейсмичности района.

- Краткая характеристика гидротехнических сооружений, назначение и производственные функции гидроэнергетического объекта.
- Краткая характеристика материалов ГЭС, их оснований и береговых примыканий (марки бетона, характеристики грунтов и т.п.).
- Перечень всех перекрытий, площадок, берм и мостов с указанием их отметок, допустимых нагрузок и дорожных габаритов.
- Порядок эксплуатации ГЭС в нормальных условиях работы, при пропуске паводков и половодий, в зимний период эксплуатации.
- Порядок подготовки и проведения ремонтно-восстановительных работ гидротехнических сооружений.
- Краткая гидрологическая характеристика используемых водных ресурсов (водотока) и общая водохозяйственная схема.
- Бытовые среднемноголетние даты половодья (начало, пик и окончание), появления шуги, замерзания верхнего и нижнего бьефа.
- Значения характерных бытовых расходов воды при весеннем половодье в створе ГЭС (среднемноголетний расход воды, среднемесячные расходы воды, максимальный и минимальный из наблюдаемых расходов воды).
- Значения максимальных расходов воды, трансформированных водохранилищем, обеспеченность которых по действующим нормативам является расчетной для сооружений объекта.
- Значения максимальных расходов, пропускаемых через каждое сооружение, включая гидротурбины и шлюзы, при нормальном и форсированном подпорных уровнях.
- Отметки предельных и рабочих уровней верхнего и нижнего бьефов.
- Основные параметры водохранилища, кривые зависимости объемов и площадей зеркала водохранилища от уровня верхнего бьефа, сбросных расходов и уровней воды в верхнем бьефе, полезный объем водохранилища при нормальном подпорном уровне;
- Зависимости уровня нижнего бьефа от расходов в летнее и зимнее время с отметкой наименьшего судоходного уровня.
- Кривые пропускной способности отверстий водосбросов.
- Расходные характеристики гидротурбин.
- Состав и объем эксплуатационного контроля состояния и работы гидротехнических сооружений.
- Ведомость и исполнительные схемы размещения КИА.

- Методика выполнения измерений по КИА.
- Методика обработки и анализа данных наблюдений.
- Календарный план наблюдений и измерений с указанием производящих их должностных лиц.
- Графики (регламенты) периодических и комиссионных осмотров гидротехнических сооружений.

5.1.3.9 В соответствии с Федеральным законом от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», ГОСТ Р 55201 и сводом правил [4] в составе правил эксплуатации ГТС должны быть приведены сведения об обеспечении безопасности объекта в экстремальных и чрезвычайных ситуациях.

Информация должна содержать:

- вероятные причины возникновения чрезвычайных (аварийных) ситуаций природного и техногенного характера;
- наличие плана мероприятий по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций, согласованного с органами ГО и ЧС;
- планируемые действия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (первоочередные и второстепенные);
- наличие аварийного запаса материалов;
- характеристика технопарка объекта, возможность привлечения строительных машин и оборудования;
- состояние противоаварийных устройств, водоотливных и спасательных средств;
- дополнительные меры по снижению возможного ущерба;
- требования к действиям персонала объекта при угрозе возникновения ЧС и в экстремальных и аварийных условиях эксплуатации гидротехнических сооружений.

5.1.3.10 В местных правилах эксплуатации ГТС для каждого напорного гидротехнического сооружения должны быть указаны критерии безопасности, с которыми должны сравниваться результаты наблюдений по КИА и визуальной оценке состояния сооружений. Рекомендуемый перечень контролируемых показателей состояния гидротехнических сооружений приведен в приложении Б настоящего стандарта.

5.1.3.11 Местные правила эксплуатации гидротехнических сооружений должны корректироваться при изменении состояния ГТС, режима и условий эксплуатации, при выпуске новых руководящих документов Правительства РФ и надзорных органов, при внесении изменений в нормативные правовые

акты, действовавшие при составлении правил. Необходимость внесения изменений и уточнений в правила определяется техническим руководителем ГЭС. Переутверждения (пересогласования) правил при этом не требуется.

5.1.3.12 Срок действия согласования местных правил эксплуатации ГТС, соответствует сроку действия декларации безопасности ГТС. Для ГТС, в отношении которых законодательством о безопасности ГТС не предусматривается обязательная разработка декларации ГТС – 5 лет со дня их согласования.

5.1.4 Правила финансового обеспечения гражданской ответственности за вред, который может быть причинен в результате аварии гидротехнических сооружений

5.1.4.1 В соответствии с Федеральным законом от 27.07.2010 № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте», гидротехнические сооружения ГЭС должны быть застрахованы от причинения вреда в результате аварии на объекте.

5.1.4.2 При определении размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения, следует руководствоваться соответствующими нормативными документами.

5.1.4.3 Финансовое обеспечение гражданской ответственности в случае возмещения вреда, причиненного в результате аварии гидротехнического сооружения (за исключением обстоятельств вследствие непреодолимой силы), согласно требованиям статей 9, 17 Федерального закона № 117-ФЗ [1], осуществляется за счет средств собственника гидротехнического сооружения или эксплуатирующей организации, а также из страховой суммы, определенной договором страхования риска гражданской ответственности.

5.1.4.4 Договор обязательного страхования гражданской ответственности собственника (эксплуатирующей организации) ГЭС, как опасного объекта, за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте должен быть заключен между собственником (эксплуатирующей организацией) гидротехнических сооружений и страховой организацией. В договоре должен быть указан срок действия договора и страховая сумма.

5.1.4.5 Условия договора страхования гидротехнических сооружений объекта должны отвечать требованиям Федерального закона № 225-ФЗ и учитывать меры по обеспечению уровня безопасности ГТС, принимаемые на объекте.

5.1.5 Общие меры по обеспечению надежности и безопасности ГТС

5.1.5.1 Эксплуатация гидротехнических сооружений должна осуществляться в соответствии с Федеральным законом № 117-ФЗ [1] и другими нормативными документами, принятыми в развитие Федерального закона, а также местными правилами эксплуатации ГТС.

5.1.5.2 На гидротехнических сооружениях должны проводиться периодические технические осмотры и регулярные визуальные и инструментальные наблюдения для оценки состояния сооружений, уточнения сроков и объемов работ по ремонту, проверки качества всех видов ремонтов, а также для разработки предложений по улучшению их эксплуатации.

5.1.5.3 Техническое состояние ГТС надлежит оценивать по результатам визуальных наблюдений и осмотров, показаниям геодезической и контрольно-измерительной аппаратуры, сравнивая полученные данные с критериями безопасности.

5.1.5.4 Инженерно-технические работники объекта и подрядных организаций, непосредственно организующих и выполняющих работы на гидротехнических сооружениях, должны быть аттестованы по системе Ростехнадзора и в соответствии с Правилами работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ [5] и Положением об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору [6].

5.1.5.5 Гидротехнические сооружения должны быть оборудованы инженерными системами охраны от несанкционированного проникновения на территорию, включая видеонаблюдение за основными объектами.

5.1.5.6 На ГЭС должна быть организована и функционировать система противопожарной защиты объекта; в полной мере должны соблюдаться нормы и требования по пожарной безопасности.

5.1.5.7 На каждом гидроэнергетическом объекте должна быть обеспечена гидрологическая и экологическая безопасность ГТС и их бьефов.

5.1.6 Физическая защита гидротехнических сооружений. Комплекс технических средств физической защиты

5.1.6.1 Решение задач физической защиты гидротехнических сооружений должно строиться на системном подходе к созданию физической защиты и ее совершенствованию на всех жизненных циклах энергетического объекта.

5.1.6.2 Физическая защита ГЭС должна основываться на единой системе планирования, координации, контроля и реализации комплекса технических и организационных мер, призванных обезопасить:

- гидротехнические сооружения;
- административно-технические здания;
- дороги, въезды (выезды) и проезды на территории объекта;
- программные и технические средства от несанкционированного доступа к ним;
- персонал охраны при попытках нападения;
- эксплуатационный персонал, находящийся на объекте, при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- население и прилегающую территорию в случае возникновения ЧС.

5.1.6.3 На объекте должен быть сформирован персонал физической защиты гидротехнических сооружений. Физическую защиту сооружений должны осуществлять специализированные подразделения охраны по договорам с собственником ГЭС (эксплуатирующей организацией) и подрядными организациями.

5.1.6.4 На сооружениях и в зданиях ГЭС ГЭС должны быть организованы посты ведомственной охраны.

5.1.6.5 Системы физической защиты, в т.ч. системы наблюдения, оповещения, связи, должны поддерживаться в рабочем состоянии.

5.1.6.6 Функционирование системы физической защиты объекта должно осуществляться во взаимодействии с территориальными органами МВД России.

5.1.6.7 В Комплекс технических средств физической защиты (КТСФЗ) должны входить следующие системы безопасности и охранной сигнализации:

- система сбора и обработки информации (ССОИ);
- подсистема – защита от несанкционированного доступа (НСД);
- система оперативной связи (СОС);
- система электропитания (СЭП);
- телевизионная система охраны и наблюдения (ТСОН);
- система охранной и тревожной сигнализации (СОТС);
- система охраны периметра (СОП);
- система управления доступом (СКУД);
- система пожарной сигнализации (СПС);
- подсистема – оповещение о пожаре (ОП);
- подсистема – автоматическое пожаротушение (АПТ).

При необходимости КТСФЗ может быть дополнен системой гидроадиолокационной охраны и наблюдения (СГРЛ).

5.1.6.8 Комплекс технических средств физической защиты должен обеспечивать выполнение следующих функций:

- выявление тревожных ситуаций, выдача информации о наличии и месте возникновения тревожной ситуации на посты охраны и центральный пост наблюдения (ЦПН), подача сигналов тревог;
- контроль (наблюдение) с ЦПН и с постов зон охраны ситуации на охраняемых территориях, зданиях, сооружениях объекта;
- организация въезда-выезда автотранспорта на охраняемые территории, проход на охраняемые территории и в помещения зданий;
- постановка и снятие с охраны помещений охраняемых зданий и сооружений;
- автоматический и полуавтоматический (по сигналам операторов) контроль состояния элементов КТСФЗ и его составных частей;
- регистрация событий и тревог в системах охранно-тревожной сигнализации, пожарной сигнализации, контроля и управления доступом к объектам;
- организация доступа к информационным материалам (базам данных, архиву и т.д.), хранящимся в КТСФЗ;
- обеспечение защиты информации и программного обеспечения от несанкционированного доступа к ресурсам объекта;
- автоматическое архивирование видеoinформации в оперативной памяти системы видеонаблюдения и охраны, занесение событий в архив КТСФЗ, выдача отчетов о событиях в соответствии с запросом оперативных дежурных ЦПН, администрации объекта, органов МВД России.

Длительность хранения видеозаписи на электронных носителях определяется стоимостью хранения и уровнем угроз, с которыми сталкивается организация. Средний срок хранения составляет 30 – 90 дней. Место хранения видеоархива обеспечивается руководством ГЭС.

В случае необходимости сохранения какой-либо части видеоархива (при фиксации какого-либо происшествия, правонарушения и т.п.) необходимо обеспечить возможность сохранения видеоматериалов для дальнейшего расследования в рамках действующего законодательства, предусмотреть условия для безопасного и доступного с точки зрения затрат хранения видеоматериалов в течение необходимого срока.

5.2 Требования к персоналу

5.2.1 Работа с персоналом, занятым эксплуатацией гидротехнических сооружений и оборудования, должна быть организована согласно действующему трудовому законодательству и Правилами работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ [5].

5.2.2 Права, обязанности и ответственность руководящих работников организации, руководителей структурных подразделений по выполнению норм и правил, установленных государственными органами, в том числе по работе с персоналом, должны определяться должностными положениями, инструкциями и распорядительными документами.

Другие категории персонала, включая рабочий персонал, имеют права, исполняют свои обязанности и несут ответственность в соответствии с должностными, производственными инструкциями, инструкциями по охране труда согласно действующему законодательству.

5.2.3 К работе по эксплуатации гидротехнических сооружений допускаются лица с профессиональным техническим образованием: гидротехники, строители, геодезисты, гидрогеологи, специалисты по системам управления и диагностики, другие специалисты, в зависимости от назначения и класса объекта, условий эксплуатации и др.

Лица, не имеющие соответствующего специального образования и опыта работы, должны пройти обучение на курсах повышения квалификации по программе, утвержденной в порядке, установленном собственником ГЭС (эксплуатирующей организацией).

5.2.4 В соответствии с Перечнем вредных и (или) опасных производственных факторов и работ [7] работники, занятые на этих работах, в установленном порядке должны проходить предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры.

5.2.5 Для каждого инженерно-технического работника ГЭС должна быть составлена должностная инструкция с определенными указаниями о подчиненности, правах, обязанностях и степени ответственности работника. Должностные инструкции должны пересматриваться не реже 1 раза в 3 года.

5.2.6 Для рабочего персонала ГЭС должны быть разработаны производственные инструкции и инструкции по охране труда.

5.2.7 В зависимости от категории работников, в соответствии с действующим законодательством и Правилами работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ [5], в организациях должны проводиться инструктажи по безопасности труда:

- вводный;

- первичный на рабочем месте;
- повторный;
- внеплановый;
- целевой.

5.2.8 Персонал, занятый эксплуатацией гидротехнических сооружений, не реже 1 раза в 3 года должен проходить проверку знаний руководящих нормативных документов, производственных инструкций, правил техники безопасности и охраны труда при выполнении работ, с выдачей по результатам проверки соответствующего удостоверения. Объем проверки знаний для каждой категории работников определяет руководитель эксплуатирующей организации.

5.2.9 Действия каждого работника службы эксплуатации из числа оперативного и оперативно-ремонтного персонала ГЭС должны проверяться и согласовываться в ходе проведения контрольных противоаварийных тренировок – не реже, чем 1 раз в три месяца, и контрольных противопожарных тренировок – не реже, чем 1 раз в полгода.

Собственник или эксплуатирующая организация должны обеспечивать возможность работникам, эксплуатирующим гидротехнические сооружения, пополнять и совершенствовать свои знания путем создания на местах технических библиотек, обеспечением доступа к Интернет-ресурсам, периодическим обучением на курсах повышения квалификации (не реже 1 раза в 5 лет), участием в работе семинаров, конференций и т.п.

5.3 Приемка в эксплуатацию гидротехнических сооружений

5.3.1 Приемку гидротехнических сооружений в эксплуатацию в объеме пускового комплекса по завершении строительства, а также после реконструкции и капитального ремонта, осуществляет комиссия, назначаемая собственником ГТС. В обязательный состав приемочной комиссии включаются представители заказчика, проектной организации, инвестора (застройщика), подрядчиков, эксплуатирующей организации. В комиссии могут принимать участие представители территориальных контрольных и надзорных служб в соответствии со своими полномочиями.

Комиссия должна установить правовое соответствие принимаемых сооружений требованиям действующего законодательства, технических регламентов и иных действующих нормативных документов (право собственника на земельный участок, градостроительный план земельного участка, разрешение на строительство, разрешение на ввод объекта в эксплуатацию и др.), в том числе: Градостроительного кодекса РФ от

29.12.2004 № 190-ФЗ; Федерального закона от 21.07.1997 № 117-ФЗ [1]; Приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 19.02.2015 № 117/пр «Об утверждении формы разрешения на строительство и формы разрешения на ввод объекта в эксплуатацию».

Комиссия также должна установить соответствие технического обслуживания и условий эксплуатации принимаемых сооружений:

- проектной документации, прошедшей государственную экспертизу;
- строительным нормам и правилам и общим техническим условиям подрядных договоров между заказчиком и проектными организациями, между заказчиком и подрядными строительными-монтажными организациями;
- техническим условиям на создание сетей инженерно-технического обеспечения;
- техническим условиям на выполнение отдельных видов работ (бетонных, грунтовых, укрепительных и др.);
- результатам инженерно-геологических изысканий;
- условиям безопасности, изложенным в декларации безопасности гидротехнических сооружений (этап ввода в эксплуатацию);
- критериям безопасности гидротехнических сооружений, входящим в состав проекта;
- требованиям органов государственного надзора пожарной безопасности;
- требованиям органов государственного контроля охраны труда;
- требованиям органов государственного экологического контроля;
- требованиям по обеспечению энергетической эффективности (оснащенность зданий и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов и т.п.).

5.3.2 Комиссия по приемке в эксплуатацию гидротехнических сооружений должна оценить качество и полноту технической документации, укомплектованной в процессе строительства, ремонта, реконструкции ГТС, в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

5.3.3 Проверка отдельных узлов и элементов гидротехнических сооружений должна проводиться в период их возведения или реконструкции, с составлением актов скрытых работ.

5.3.4 Перед приемкой в эксплуатацию гидротехнические сооружения должны быть проверены в соответствии с программой постановки под напор,

разработанной проектной организацией, согласованной с техническим руководителем ГЭС и утвержденной заказчиком.

5.3.5 При возведении или реконструкции гидротехнических сооружений в объеме, предусмотренном проектом, должны быть обеспечены:

- нормативные санитарно-бытовые условия и безопасность эксплуатационного и привлеченного персонала;
- защита окружающей среды;
- пожарная безопасность;
- физическая защита объекта;
- готовность к предотвращению и ликвидации последствий повреждений сооружений в аварийных и чрезвычайных ситуациях.

5.3.6 Дефекты и несоответствия параметров объекта проектной документации, выявленные в ходе строительства или реконструкции, а также при постановке гидротехнических сооружений под напор, должны быть устранены исполнителями работ до приемки сооружений в эксплуатацию.

Приемка в эксплуатацию гидротехнических сооружений с дефектами и невыполненными проектными решениями не допускается.

5.3.7 При приемке гидротехнических сооружений в эксплуатацию строительно-монтажные организации передают собственнику ГЭС (эксплуатирующей организации) контрольно-измерительную аппаратуру, паспорта приборов, тарифовочные аттестаты, исполнительные схемы на установку КИА, инструкции по организации наблюдений, программу наблюдений, методики обработки и анализа результатов измерений, а также все накопленные данные наблюдений, включая нулевые отсчеты.

5.4 Технический контроль состояния гидротехнических сооружений

5.4.1 Организация контроля. Осмотры гидротехнических сооружений. Виды наблюдений. Контролируемые показатели

5.4.1.1 В соответствии с Федеральным законом № 117-ФЗ (статья 9) [1], собственник ГЭС (эксплуатирующая организация) обязаны обеспечивать контроль (мониторинг) за показателями состояния всех гидротехнических сооружений объекта, проявлениями природных и техногенных воздействий и на основании полученных данных оценивать безопасность ГЭС по нормам и требованиям проекта ГОСТ Р «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Гидравлические и

гидроаккумулирующие электростанции. Гидротехнические сооружения. Мониторинг и оценка технического состояния в процессе эксплуатации. Основные положения», для чего необходимо:

- проведение систематических визуальных и инструментальных наблюдений с целью получения достоверной информации о состоянии сооружений, оснований, береговых примыканий в процессе эксплуатации;
- определение оптимальных эксплуатационных режимов работы гидротехнических сооружений, с учетом их назначения и класса, своевременную разработку и принятие мер по предотвращению возможных повреждений и аварийных ситуаций;
- получение технической информации для определения сроков и наиболее эффективных и экономичных способов ремонтных работ и работ по реконструкции;
- проведение 1 раз в 5 лет комплексного анализа состояния сооружений, с оценкой их прочности, устойчивости и эксплуатационной надежности в соответствии с нормами ПТЭ и СП 58.13330.2012, что, как правило, сопровождается декларированием безопасности ГТС (подразделы 9.6, 9.7 настоящего стандарта). Комплексный анализ состояния ГТС должен включать в себя результаты комиссионных обследований сооружений.
- проведение для всех напорных гидротехнических сооружений, находящихся в эксплуатации более 25 лет, независимо от их состояния, многофакторного исследования с оценкой их прочности, устойчивости и эксплуатационной надежности с привлечением специализированных организаций. По результатам исследований должны быть приняты меры к обеспечению технически исправного состояния гидротехнических сооружений и их безопасности.

Для выполнения сложных и ответственных работ по оценке состояния гидротехнических сооружений, разработке мероприятий по повышению их безопасности и надежности при необходимости должны привлекаться проектные, специализированные и научно-исследовательские организации.

5.4.1.1 Объем наблюдений и состав КИА, устанавливаемой на гидротехнических сооружениях, первоначально определяются проектом.

В дальнейшем, в процессе эксплуатации ГТС Программа наблюдений корректируется на основании результатов наблюдений, в зависимости от состояния сооружений, технических условий контроля и других факторов.

Решение по принятию изменений в Программе наблюдений принимает технический руководитель ГЭС, после согласования с проектной организацией, выполняющей функции генерального проектировщика, или специализированной организацией, участвующей в обработке результатов наблюдений.

5.4.1.2 Визуальные наблюдения, часто являющиеся основными при обнаружении какого-либо изменения или отклонения в состоянии ГТС, следует проводить по графику, который должен учитывать сезонность раскрытия трещин и швов, фильтрацию и водопроявление через бетон, специфику поведения конкретного сооружения (появление наледей, выход воды на низовую грань, зарастание откосов, влияние атмосферных осадков и т.п.). При этом регистрация уровней бьефов и среднесуточной температуры воздуха в створе гидроузла должна проводиться ежедневно.

Результаты визуальных наблюдений должны также учитываться при организации инструментальных исследований, с учетом выявленных мест установки дополнительной КИА.

5.4.1.3 В журнале наблюдений для каждого сооружения должны отражаться следующие сведения:

- дата осмотра,
- уровни воды в бьефах;
- температура воздуха и воды;
- линейные размеры повреждений (дефектов);
- наличие и размер выходов воды в пределах повреждения (дефекта) по условной классификации, которая должна быть описана в приложении к журналу;
- данные о неординарных событиях (землетрясение, ливни, высокий расход, гидравлический удар и пр.), происшедших в период между наблюдениями;
- описание общего вида повреждения (дефекта);
- предполагаемая причина возникновения или изменения состояния повреждения (дефекта).

Описание повреждения (дефекта) следует выполнять при каждом наблюдении, сравнивая его с предыдущим описанием. Такой подход позволяет обнаружить медленно развивающиеся процессы, которые на протяжении коротких отрезков времени кажутся стабильными. Рекомендуется фотографирование участков обследования и приложение фотографий к журналу наблюдений.

5.4.1.4 Для проведения наблюдений каждое сооружение надлежит разделить на участки осмотра, которые могут быть различными по размерам, исходя из местных условий. На схему участка наносятся ориентиры и все дефекты (повреждения), обнаруженные при осмотре. Следует осматривать также зоны на территории вне сооружений в нижнем и верхнем бьефах и в береговых примыканиях сооружений, эти зоны целесообразно закреплять на местности опорными знаками.

При наблюдении за земляными сооружениями и участками территории на схемы должны быть нанесены выходы фильтрационных вод с указанием объемов и площадей, воронки проседания, заболоченные и оползневые участки, участки с растительностью или облысенные; следует визуально или с применением простейших приборов (водосливов, объемным способом) определять расходы фильтрации, проверять наличие взвесей в воде, а при необходимости – измерять температуру вытекающей воды, отбирать пробы на химический и массовый (весовой) анализ.

При наблюдении за бетонными сооружениями на схемах должны быть отмечены: трещины и раскрывшиеся строительные швы; состояние бетона, деформационных швов; участки с обнажением арматуры, отслоениями, раковинами; формы и цвета налетов, следы выщелачивания и других коррозионных разрушений бетона; участки фильтрации, ее размеры и вид (в условных показателях); целесообразно в нескольких местах по усмотрению наблюдающего простым способом (царапанием, молотком Кашкарова или Физделя и т.п.) определять прочность поверхности бетона. Так же надлежит осматривать металлические конструкции, затворы, водоводы. Особо тщательно должны осматриваться места сопряжения металлоконструкций с бетоном, деревом и т.д. Осмотру должны подвергаться кровля и перекрытия здания гидроэлектростанции и других производственных зданий, подкрановые балки и т.п. При выявлении достаточно серьезных дефектов (повреждений) каждый из них следует маркировать и завести на него специальную форму, в которую заносятся приведенные выше количественные показатели, характеризующие этот дефект или повреждение. Сам дефект следует фотографировать.

5.4.1.5 Особым видом визуальных наблюдений является подводный осмотр сооружений. Основные принципы его организации: деление сооружений на участки осмотра, составление описания результатов осмотра со схемами, на которых обозначаются обнаруженные дефекты, подводные выходы фильтрации, участки размыва, участки бетона, поврежденного коррозией или эрозией, и т.д.

5.4.1.6 Осмотр подводных частей гидротехнических сооружений следует производить после первых двух лет эксплуатации и в дальнейшем не реже 1 раза в 5 лет для сооружений со стороны нижнего бьефа и не реже 1 раза в 10 лет для сооружений со стороны верхнего бьефа.

Периодичность и объем подводных наблюдений следует корректировать в зависимости от степени устойчивости склонов береговой линии, наличия процессов размыва и наносов, а также при различных изменениях условий эксплуатации ГТС.

5.4.1.7 Инструментальные наблюдения за состоянием сооружений должны проводиться в соответствии со специально разработанной программой наблюдений, которая должна содержать схему размещения, объем и состав КИА, методы измерений, программу мониторинга, методики обработки данных.

Программа инструментальных наблюдений должна разрабатываться при проектировании гидротехнических сооружений, затем корректироваться при строительстве и вводе сооружений в эксплуатацию в зависимости от состояния ГТС и в случае возникновения такой необходимости, возникающей при оценке надежности эксплуатируемых сооружений по результатам мониторинга.

Уровень автоматизации (состав, объем КИА, программное обеспечение и т.п.) определяется назначением, классом и видом сооружения.

5.4.1.8 На объектах, имеющих гидротехнические сооружения I – III классов, в целях обеспечения оперативности выполнения измерений и первичной обработки данных измерений, ведения электронных баз данных и автоматизации измерений, рекомендуется применение автоматизированных систем диагностического контроля гидротехнических сооружений. АСДК ГТС включают автоматизированную систему опроса КИА (АСО КИА) и информационно-диагностическую систему (ИДС) контроля безопасности ГТС. При необходимости АСДК ГТС интегрируется с автоматизированной системой (АС) гидроэлектростанции или с АС вышестоящего уровня.

При отсутствии ИДС обработка диагностических показателей должна выполняться с использованием компьютеров, программное обеспечение которых позволяет обслуживать базу данных показателей состояния ГТС и сравнение полученных значений с их критериальными значениями.

В процессе эксплуатации сооружений база данных значений необходимых диагностических показателей и необходимый для ее получения состав КИА должны уточняться по результатам измерений в характерные периоды работы сооружений.

В процессе эксплуатации, когда часть КИА может выйти из строя, если показания дублирующей аппаратуры позволяют давать уверенную оценку состояния сооружений, допускается ограничиться сокращенным объемом КИА на длительный период эксплуатации либо на период восстановления средств измерения, способных заменить вышедшие из строя.

Сведения о характеристиках и составе КИА и АСДК ГТС должны быть приведены в техническом паспорте ГТС (Приложение А настоящего стандарта).

5.4.1.9 На эксплуатируемых гидротехнических сооружениях I – III классов, не оснащенных или малооснащенных КИА, для обеспечения получения информации, достаточной для оценки состояния и поведения сооружений, надлежит провести реконструкцию систем контроля, восстановление КИА и модернизацию действующих систем контроля за состоянием ГТС. При разработке программы реконструкции системы контроля следует предусматривать возможность использования дистанционной аппаратуры, централизованную организацию наблюдений, создание компьютерных систем диагностического контроля (мониторинга) состояния сооружений, а также создание и использование физико-математической модели объекта.

Как правило, эти работы должны выполняться силами организации-генпроектировщика или другой проектной организации.

5.4.1.10 При организации и проведении инструментальных наблюдений за состоянием сооружений необходимо обеспечить:

- квалификацию наблюдателей и операторов КИА, соответствующую уровню автоматизации объекта;
- достоверность натуральных данных, своевременную поверку приборов КИА и вторичной аппаратуры;
- рациональность и надежность методики измерений контролируемых параметров;
- достаточную частоту снятия отсчетов с приборов КИА в зависимости от интенсивности изменения нагрузок (при высокой скорости наполнения и опорожнения водохранилища, резких температурных изменениях частота отсчетов по приборам, регистрирующим эти изменения, должна быть увеличена по сравнению с периодом медленно изменяющихся воздействий);
- осуществление наблюдений в одни и те же календарные сроки за параметрами, связанными между собой причинно-следственными

зависимостями (раскрытие швов и температурные показатели, уровень верхнего бьефа и фильтрационный расход, и т.п.);

- соответствие результатов измерений закономерностям, ожидавшимся по расчетам или уже установившимся в предшествующие годы (наличие или отсутствие аномалий в натуральных данных).

В случае сомнений в достоверности результатов натуральных наблюдений по возможности должны быть организованы повторные измерения. Недостаточная достоверность результатов наблюдений обязательно должна оговариваться в заключительных выводах по оценке состояния сооружений.

5.4.1.11 Все гидротехнические сооружения ГЭС должны регулярно подвергаться периодическим техническим осмотрам для оценки состояния сооружений, назначения и уточнения сроков, объемов, способов ремонтных работ, разработки предложений по улучшению их технической эксплуатации, с другими целями.

Плановые технические осмотры сооружений подразделяются на общие и выборочные.

Общие осмотры необходимо проводить 2 раза в год – весной и осенью.

Общий весенний осмотр сооружений должен проводиться для оценки их состояния и готовности к пропуску паводка после таяния снега и весенних атмосферных осадков. При этом надлежит уточнить объемы и сроки ремонтных работ перед пропуском паводка или половодья, а также определить объемы работ по текущему ремонту сооружений на предстоящий летний период и по капитальному ремонту на текущий и следующий год.

Общий осенний осмотр должен проводиться с целью проверки подготовки гидротехнических сооружений к зимнему периоду эксплуатации. К этому времени должны быть закончены все летние работы по ремонту.

Выборочный осмотр предполагает обследование отдельных сооружений или их конструктивных элементов. Периодичность выборочных осмотров определяется местными условиями эксплуатации.

5.4.1.12 Кроме плановых осмотров, после чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий (ураганных ветров, больших ливней или снегопадов, пожаров, землетрясений силой 5 баллов и выше, катастрофических паводков, штормов и т.д.) или аварий должны проводиться внеочередные осмотры гидротехнических сооружений, по результатам которых определяется необходимость технического обследования специализированными организациями отдельных строительных конструкций или всего сооружения.

5.4.1.13 В соответствии с Федеральным законом № 117-ФЗ [1] систематический комиссионный контроль состояния и эксплуатации гидротехнических сооружений осуществляется путем их обследования не реже 1 раза в 5 лет. Состав комиссии утверждается техническим руководителем ГЭС (каскада ГЭС). В состав комиссии должны быть включены специалисты проектных и научно-исследовательских организаций и представители надзорных органов.

5.4.1.14 По результатам обследования могут назначаться дополнительные освидетельствования гидротехнических сооружений, включающие в себя исследования отдельных вопросов эксплуатации ГТС и их механического оборудования специализированными организациями.

5.4.1.15 Результаты комиссионного обследования и технического контроля (включая исследования) следует заносить в паспорт ГТС и включать в акт преддекларационного обследования сооружений, составляемый по форме, утвержденной Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору [8].

5.4.1.16 На всех гидротехнических сооружениях в сроки, установленные правилами эксплуатации ГТС объекта и в предусмотренном ими объеме, контролю подлежат следующие основные показатели состояния сооружений:

- физико-механические характеристики материалов тела плотины и основания;
- осадки и смещения сооружений и их оснований;
- наличие деформаций, трещин, сколов, смещений в сооружениях и облицовках;
- состояние деформационных и строительных швов;
- состояние креплений откосов плотин, дамб, каналов и выемок;
- состояние напорных трубопроводов;
- режим бьефов гидроузла, связь расходов и уровней, положение уровней воды в верхнем и нижнем бьефах и, где возможно, в пределах водопроводящего тракта;
- гидравлический режим в пределах водосбросного сооружения, на подходах к нему и в зоне нижнего бьефа, непосредственно прилегающей к сооружению;
- фильтрационные процессы в основании и теле сооружений и береговых примыканиях;
- состояние дренажных и противофильтрационных устройств;
- режим грунтовых вод в зоне сооружений;

- воздействие потока на сооружения, в частности, размывы водобоя и рисбермы, дна и берегов, кавитационное разрушение водосливных граней;
- истирание и коррозия облицовок;
- просадки, оползневые явления, заиление и зарастание бассейнов, переработка берегов водоемов;
- воздействие льда на сооружения и их обледенение;
- состояние водоводов гидротурбин, встроенных в тело плотины (наличие трещин, возможные выходы воды на поверхность плотины, возможные обледенения и др.);
- напряженное состояние тела плотины (определяется визуальными наблюдениями и по заложенной КИА в бетоне и арматуре).

5.4.1.17 При необходимости, в соответствии с проектом, следует организовать наблюдения и исследования по таким характеристикам, как:

- вибрация;
- прочность и температурный режим;
- коррозия металла и бетона;
- состояние сварных швов металлоконструкций;
- выделение газа на отдельных участках сооружений, и др.

5.4.1.18 Для гидротехнических сооружений ГЭС I класса, расположенных в районах с сейсмичностью 7 баллов и выше, и сооружений II класса, расположенных в районах с сейсмичностью 8 баллов и больше, должен быть составлен динамический паспорт ГТС.

Динамический паспорт гидротехнических сооружений электростанций является приложением к техническому паспорту ГТС. Форма и объем сведений, включаемый в динамический паспорт, устанавливаются специальными документами

5.4.1.19 На гидротехнических сооружениях I и II классов, расположенных в районах с сейсмичностью соответственно 7 и 8 баллов и выше, должны проводиться следующие виды специальных наблюдений и испытаний:

- инженерно-сейсмометрические наблюдения за работой сооружений и береговых примыканий (сейсмометрический мониторинг);
- инженерно-сейсмологические наблюдения в зоне ложа водохранилища вблизи створа сооружений и на прилегающих территориях (сейсмологический мониторинг);
- тестовые испытания по определению динамических характеристик сооружений (динамическое тестирование), с составлением динамических

паспортов при сдаче в эксплуатацию, а затем – не реже 1 раза в 5 лет.

5.4.1.20 Для проведения инженерно-сейсмометрических наблюдений гидротехнические сооружения должны быть оборудованы автоматизированными приборами и комплексами, позволяющими регистрировать кинематические характеристики в ряде точек сооружений и береговых примыканий во время землетрясений при сильных движениях земной поверхности, а также оперативно обрабатывать полученную информацию. Преимущество должно отдаваться стандартным комплексам инженерно-сейсмометрических наблюдений, оснащенных автоматизированными системами диагностического контроля.

5.4.1.21 Для проведения инженерно-сейсмологических наблюдений вблизи гидротехнических сооружений и на берегах водохранилищ по проекту, разработанному специализированной организацией, должны быть размещены автономные регистрирующие сейсмические станции.

5.4.1.22 Проект размещения сейсмостанций, монтаж, эксплуатация систем и проведение инженерно-сейсмометрических, инженерно-сейсмологических наблюдений и динамического тестирования должны осуществляться собственником электростанции (эксплуатирующей организацией) с привлечением специализированных организаций.

5.4.1.23 Комплексы инженерно-сейсмометрических и инженерно-сейсмологических наблюдений каждого объекта должны быть связаны с единой службой сейсмических наблюдений (ЕССН) Российской Федерации.

5.4.1.24 После каждого сейсмического толчка интенсивностью 5 баллов и выше на всех гидротехнических сооружениях независимо от их класса, конструкции и материала изготовления должны оперативно регистрироваться показания всех видов КИА, установленных в сооружении, с осмотром сооружения и анализом его прочности и устойчивости. Должно быть выполнено следующее:

- оперативная и наиболее полная регистрация показаний всех видов КИА, установленных в сооружении;
- внеочередной осмотр гидротехнических сооружений, зданий и оборудования;
- обработка и анализ результатов измерений с целью прогнозирования устойчивости, прочности и выносливости сооружений;
- итоговая оценка надежности и безопасности объекта, в случае необходимости – разработка рекомендаций по дальнейшему режиму его эксплуатации.

Осмотр сооружения и оценка его прочности, устойчивости и

эксплуатационных характеристик производится и в случае отсутствия в сооружении установленной КИА.

Результаты анализа эксплуатационных характеристик и итоговые оценки прочности, устойчивости и надежности гидротехнических сооружений должны быть занесены в паспорт ГТС.

5.4.2 Бетонные и железобетонные гидротехнические сооружения

5.4.2.1 На бетонных и железобетонных ГТС должны проводиться натурные наблюдения. Состав и объем наблюдений определяются Программой мониторинга и должны соответствовать требованиям проекта ГОСТ Р «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Гидравлические и гидроаккумулирующие электростанции. Гидротехнические сооружения. Мониторинг и оценка технического состояния в процессе эксплуатации. Основные положения».

На бетонных плотинах I – III классов, а при соответствующем обосновании, IV классов должны проводиться инструментальные наблюдения. Визуальные наблюдения должны проводиться на каждой плотине, независимо от класса сооружения.

К обязательным инструментальным наблюдениям относятся:

- геодезические наблюдения, контролируемые деформирование геологической среды, осадки сооружений, вертикальные и горизонтальные смещения;
- фильтрационные наблюдения, оценивающие фильтрационный режим в плотине и основании.

На высоких плотинах I и II классов обязательно контролируются:

- температурный режим высоких бетонных плотин;
- монолитность бетонных сооружений, раскрытие конструктивных и строительных межсекционных швов бетонных и железобетонных ГТС;
- напряженное состояние бетона;
- динамические воздействия на сооружения.

Визуальными наблюдениями следует оценивать состояние бетона как материала (трещины, водопроявление, выщелачивание, деструкция), геологической среды (оползни, очаги фильтрации), дренажных устройств в основании и теле плотины, а также состояние КИА и механического оборудования ГТС (пазы затворов, сороудерживающие решетки).

Состав натуральных наблюдений, способы, средства и периодичность измерений контролируемых параметров безопасной работы гидроузла

должны корректироваться для каждого гидроузла с учетом конкретных проблем, возникающих при его эксплуатации, а также возможностей КИА.

Представительность данных натуральных наблюдений определяется объемом информации, на основании которой можно дать всестороннее заключение о работе сооружения и его элементов по условиям устойчивости, прочности и долговечности.

5.4.2.2 Наблюдения за осадками бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений следует проводить

- до стабилизации осадок – не реже 1 раза в год;
- по достижении стабилизации осадок календарный график наблюдений устанавливается исходя из анализа полученных данных, с учетом опыта эксплуатации сооружений.

5.4.2.3 Горизонтальные перемещения тела плотины и основания, измеряемые различными геодезическими методами (створный, триангуляция, полигонометрия) и с помощью системы прямых и обратных отвесов, надлежит использовать в качестве основных показателей безопасной работы плотины.

Горизонтальные перемещения гребней высоконапорных бетонных плотин являются одной из важнейших характеристик их состояния, и наблюдения за ними должны производиться 2-3 раза в год в первые 3 года эксплуатации, в дальнейшем – 1 раз в 2-3 года.

5.4.2.4 В высоких плотинах целесообразно устанавливать систему из прямых и обратных отвесов, решая несколько задач контроля за перемещениями плотины и основания:

- определение характера эпюры горизонтальных перемещений плотины по ее высоте;
- определение плановых смещений основания на различных отметках по глубине;
- определение глубины активной зоны основания.

В гравитационных и контрфорсных плотинах плановые перемещения следует измерять в поперечном (по потоку) и продольном (по оси плотины) направлениях, в арочных плотинах – в радиальном и тангенциальном.

5.4.2.5 Во всех случаях контроль следует осуществлять путем сравнения измеренных во время эксплуатации горизонтальных перемещений с проектными или прогнозируемыми экстремальными значениями.

Прогноз экстремальных перемещений должен выполняться научно-исследовательской организацией на основе результатов натуральных наблюдений до периода стабилизации.

5.4.2.6 Наблюдения за осадками и горизонтальными смещениями плотины и основания напорных бетонных гидротехнических сооружений высотой более 50 м являются обязательными и должны проводиться не реже, чем 1 раз в месяц во время строительства, первоначального наполнения водохранилища и в период стабилизации показателей при постоянной эксплуатации.

5.4.2.7 В период наполнения водохранилища все наблюдения необходимо вести в учащенном режиме в соответствии с программой наблюдений. Частота наблюдений должна быть увязана со скоростью наполнения водохранилища. Такая же частота наблюдений должна быть при исследовании фильтрационного режима в основании, теле и береговых примыканиях плотины.

При наполнении водохранилища, как и в период эксплуатации, объектами контроля должны быть: секции бетонной плотины и ее основание; береговые примыкания; примыкания конструктивных элементов к бетонной плотине; сопрягающие устройства нижнего бьефа – сооружения водобойного колодца, разделительных стенок; сооружения агрегатных блоков здания ГЭС.

5.4.2.8 Наблюдения за осадкой должны проводиться для контроля состояния геологической среды, изменения реакции основания плотины под действием сезонно меняющегося уровня воды водохранилища. В условиях стационарного эксплуатационного режима при стабилизировавшемся характере осадки на высоких (свыше 50 м) бетонных плотинах нивелирование следует проводить 2 раза в год в одинаковое календарное время, приурочивая его к экстремальным значениям УВБ или сезонному изменению температуры наружного воздуха в зависимости от преобладающей роли того или иного фактора.

На невысоких (до 50 м) плотинах нивелирование II и III класса достаточно проводить 1 раз в 3-4 года, но обязательно в одинаковое календарное время, по возможности, с одинаковыми значениями УВБ и температуры наружного воздуха.

5.4.2.9 Наблюдения за температурным режимом плотин I и II классов являются обязательными.

Организация и проведение наблюдений, принципиальные схемы размещения средств измерений в плотинах различных типов, количество и местоположение термометров в створе рекомендованы в Программе мониторинга и проекте ГОСТ Р «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Гидравлические и гидроаккумулирующие электростанции. Гидротехнические сооружения.

Мониторинг и оценка технического состояния в процессе эксплуатации. Основные положения».

5.4.2.10 Для контроля напряженно-деформированного состояния высоких плотин и анализа процессов трещинообразования в массивном бетоне, а также при оценке общего состояния бетонных плотин должны проводиться измерения напряжений в бетоне и усилий в арматуре с помощью закладных преобразователей линейных деформаций, преобразователей силы, арматурных динамометров.

В составе наблюдений за бетонными плотинами на нескальных основаниях должны также проводиться измерения напряжений на контакте с основанием.

В случае недостаточности КИА по объему или видам наблюдений следует дооснастить ею сооружение. При отсутствии в сооружениях закладной КИА (или минимальном ее количестве) надежность основных бетонных гидротехнических сооружений надлежит оценивать визуальными наблюдениями; одновременно с этим следует применять неразрушающие методы контроля (метод пластических деформаций, геофизические методы, ультразвуковая дефектоскопия и т.д.) и лабораторные методы испытания бетона (кернов).

5.4.2.11 При необходимости и соответствующем обосновании, следует проводить наблюдения за вибрацией гидротехнических сооружений от воздействия потока воды, проходящего через них, с целью определения нагрузок и прогнозирования прочности и долговечности сооружений, а также с целью выявления воздействия на оборудование ГЭС и на прилегающую территорию.

Одновременно с измерениями вибрации необходимо вести наблюдения за пульсацией гидродинамического давления потока воды в глубинных водосбросных отверстиях, туннелях, в турбинных водоводах, заложенных в тело плотины, на водобое, гасителях и расщепителях.

Проведение таких наблюдений и их периодичность определяются местными условиями; при наличии признаков повреждения гидротехнических сооружений и воздействий на другие объекты частота снятия показаний должна быть увеличена.

5.4.2.12 Особое внимание должно быть уделено состоянию бетона напорных и водосливных граней сооружений в зонах колебаний уровня воды. Если при осмотре обнаруживаются участки с разуплотненным бетоном, раковины, трещины, то на этих участках следует отдельно определить прочность бетона.

5.4.2.13 В зонах, подверженных выщелачиванию, следует производить химический анализ профильтрованной воды и воды из верхнего бьефа, определение интенсивности и глубины выщелачивания, определение плотности пораженного бетона.

5.4.2.14 Состояние бетона в местах отрыва от него потока воды (пазах в водосбросных пролетах, шероховатых поверхностях на водосливах, гасителях энергии на водосбросных сооружениях), подверженных кавитационным повреждениям, должно проверяться после пропуска половодья (паводка) высокого уровня (обеспеченность свыше 5%).

5.4.2.15 При обнаружении трещин или повреждений бетона гидротехнических сооружений необходимо выполнение следующих мероприятий:

- фотофиксация положения трещин и повреждений с их нумерацией;
- выявление их характера и направления (продольные, наклонные);
- указание предполагаемой причины их появления (перепад температур, силовое воздействие и т.п.);
- определение величины раскрытия трещин;
- занесение полученной информации в журнал наблюдений с указанием даты обследования.

При интенсивном развитии трещин и повреждений следует произвести всесторонний анализ и оценить степень опасности нарушения прочности и устойчивости сооружения, с привлечением специалистов, имеющих право и опыт работы по определению состояния бетонных гидротехнических сооружений.

По результатам наблюдений должны быть разработаны инженерно-технические мероприятия по ремонту уплотнений деформационных швов, восстановлению монолитности бетона, цементации трещин.

5.4.2.16 В шпонках деформационных швов гидротехнических сооружений под постоянным наблюдением должно быть следующее:

- уровень герметизирующей мастики;
- состояние и возможные деформации наружных элементов шпонок (брусья обшивки уплотнения, болтовые крепления и др.);
- наличие (отсутствие) фильтрации воды из шпонок;
- наличие (отсутствие) посторонних предметов и мусора;
- состояние нагревательных элементов (для битумных шпонок).

5.4.2.17 Расход воды, фильтрующейся через бетонные гидротехнические сооружения, следует измерять дифференцированно по участкам водопроявления на сооружении, разделяя фильтрацию:

- через межсекционные швы,
- через тело плотины,
- по участкам и отметкам.

Фильтрация через основание должна быть также дифференцирована по источникам поступления, например, через дренаж, через скважины, через пол цементационной галереи, через цементационные трубки, и т.п.

Контроль расхода фильтрационной воды в местах ее неорганизованного выхода в сооружениях и основаниях должен проводиться с использованием мерных водосливов, расходомеров, объемометрических измерений, гидрометрических вертушек, другими современными способами. Профильтрованная вода во всех случаях должна отводиться непрерывно.

5.4.2.18 Фильтрационный расход воды допускается определять по числу запусков дренажного насоса, автоматически включающегося в работу при достижении заданного уровня скапливающейся воды в сборных дренажных колодцах (приямках), или по числу опорожнений колодца за определенный промежуток времени, что также может являться показателем состояния бетона и уплотнения швов.

5.4.2.19 Для определения расхода воды, профильтрованной через основание сооружений и собираемой глубинным дренажом, необходимо регулярно производить его измерения в сборном коллекторе дренажной галереи с периодичностью, определяемой местными условиями.

5.4.2.20 Для определения степени агрессивности воды по отношению к бетону должны браться пробы воды для химического анализа из верхнего и нижнего бьефа с поверхности воды и с разной глубины вблизи бетонных конструкций, а также из пьезометров в бетонных сооружениях и, при наличии фильтрации, из больших трещин.

Периодичность отбора проб воды для химического анализа из пьезометров в первые 2-3 года эксплуатации определяется в соответствии с проектной программой наблюдений; в дальнейшем график наблюдений корректируется по мере необходимости.

5.4.2.21 В необходимых случаях подлежат контролю загазованность галерей и шахт гидротехнических сооружений. При этом должны применяться газоанализаторы во взрывозащищенном исполнении.

5.4.3 Гидротехнические сооружения из грунтовых материалов

5.4.3.1 На гидротехнических сооружениях из грунтовых материалов должны контролироваться:

- осадки, просадки, трещины;

- смещения;
- фильтрационный режим сооружений;
- напряженное состояние грунтов (для высоких плотин I и II классов);
- пути отвода профильтровавшейся воды;
- состояние откосов и их креплений, наличие и характер растительности.

5.4.3.2 Периодичность наблюдений за осадками и смещениями плотин устанавливается генпроектировщиком при составлении первичной программы наблюдений индивидуально для каждой плотины с учетом ее конкретных особенностей в составе проекта; дальнейшая корректировка состава и периодичности наблюдений может производиться эксплуатирующей организацией по согласованию с генпроектировщиком либо специализированной организацией.

Для высоких плотин I и II классов рекомендуется устанавливать следующую периодичность наблюдений:

- за осадкой основания плотины – не реже, чем 1 раз в 1-4 месяца в период строительства плотины и наполнения водохранилища, затем – 1 раз в год до практического затухания осадок;
- за осадкой гребня и берм плотины – раз в квартал в течение первых 2-х лет наблюдений, затем – 1 раз в год до затухания осадок;
- за плановыми смещениями марок на гребне и бермах, за высотным положением и плановым смещением точек внутри тела плотины – 1 раз в квартал в течение первых 2-х лет наблюдений, затем – 1 раз в год;
- после затухания осадки (от 2 до 5 мм в год для грунтовых плотин и от 10 до 20 мм в год для каменно-набросных плотин) геодезические наблюдения всех видов должны проводиться с частотой, устанавливаемой на основе опыта эксплуатации, но не реже 1 раза в 5 лет.

5.4.3.3 Для оценки составляющих общей осадки гребня плотины, которая складывается из деформации сжатия ее тела и осадки основания, в случаях, предусмотренных проектом (высокие плотины, сжимаемые грунты), должны выполняться наблюдения за послойной осадкой в толще грунтов основания и теле плотины.

Наблюдения за послойной и общей осадками плотины и основания по телеметрической КИА надлежит проводить по общему графику измерений для данного типа приборов (обычно 1-2 цикла в месяц) как в строительный, так и в период стабилизации осадок при эксплуатации.

5.4.3.4 Перед наполнением водохранилища следует выполнить контрольный цикл наблюдений, включающий нивелирование плотины по

всем маркам, установленным к этому времени на сооружении и других объектах наблюдения.

В период наполнения водохранилища цикличность измерения осадок необходимо увязывать с этапами подъема и положением УВБ. При относительно быстром и безостановочном подъеме УВБ (в течение нескольких месяцев или недель) рекомендуется выполнить не менее пяти циклов измерений осадки, например, через каждые 5-10 м подъема уровня. При наполнении водохранилищ большой емкости (в течение 1-2 лет) циклы измерений можно выполнять в зависимости от высоты подъема отметки УВБ, например, через каждые 10-20 м подъема или этапов задержек подъема.

При задержках подъемов уровня на промежуточных отметках на срок более 1 месяца рекомендуется выполнять дополнительные циклы измерений в начале и в конце каждого этапа задержки.

При нормальном поведении плотины в период наполнения водохранилища (отсутствие проявлений опасных деформаций, трещин, оползней, просадок и т.п.) периодичность измерений ее осадки должна быть 1-2 цикла в месяц. При обнаружении проявлений опасных деформаций измерения осадок следует проводить чаще (вплоть до ежедневных измерений) до принятия необходимых мер по нормализации процесса.

В первые 3-5 лет нормальной (без осложнений) эксплуатации плотины, когда идет адаптация к работе под нагрузкой и процессы ее стабилизации не полностью затухли, измерения осадки надлежит выполнять 3-4 раза в год: перед паводком и после него, а также осенью перед началом сезонной сработки водохранилища.

5.4.3.5 В период нормальной эксплуатации плотины и при стабилизации осадок и смещений рекомендуется выполнять измерение осадок 1 раз в 5 лет.

5.4.3.6 Внеочередные циклы измерения осадок должны проводиться в следующих случаях:

- после каждого землетрясения в районе расположения гидроузла силой не менее 4-6 баллов;
- после проведения взрывов большой мощности вблизи объекта;
- при обнаружении аномалий в ходе осадки или заметных изменений положения высотных знаков и др.

В случае выявления в процессе эксплуатации плотины каких-либо неблагоприятных явлений (повышение уровня грунтовых вод, увеличение фильтрационных расходов, возникновение оползней, просадок и т.п.) наблюдения должны проводиться чаще, в зависимости от прогнозируемой опасности обнаруженного явления.

5.4.3.7 При обнаружении на плотине, у подошвы низового откоса, откосах береговых примыканий или бортов водохранилища просадок, оползней, трещин отрыва и других аномальных деформаций в местах их проявления следует оперативно установить временные марки, организовать более частые систематические наблюдения вплоть до проведения ежесуточных измерений. Прекращение наблюдений возможно после принятия мер по выяснению причин возникновения деформаций и их устранению, после стабилизации деформаций.

Аналогичную схему измерений необходимо соблюдать и в отношении тех нивелирных знаков на плотине, в основании или берегах, показания которых дают резкое увеличение деформации по сравнению с предыдущим периодом наблюдений.

5.4.3.8 При наличии в основании плотины слабых грунтов следует проводить наблюдения за выпором грунта при помощи сети поверхностных марок, устанавливаемых в нижнем бьефе плотины, а также путем подводных обследований.

5.4.3.9 На плотинах из грунтовых материалов состав наблюдений за фильтрационным режимом должен включать контроль следующих показателей:

- положение кривой депрессии в теле сооружения;
- градиенты напора на противофильтрационных элементах и в зонах разгрузки фильтрационного потока;
- фильтрационный расход в дренажных выпусках и коллекторах, а также в местах выхода фильтрационного потока;
- поровое давление в водоупорных элементах, основаниях и в теле плотин, выполненных из суглинистых (глинистых) и моренных материалов (в первые годы эксплуатации).

5.4.3.10 В первые 2-3 года эксплуатации сооружений следует устанавливать следующую периодичность фильтрационных наблюдений:

- за положением кривой депрессии – 1 раз в 5-30 дней;
- за поровым давлением: в начальный период (строительство плотины, заполнение водохранилища) – 1 раз в 10-20 дней; по мере стабилизации порового давления измерения можно производить реже; после стабилизации (консолидации грунта) наблюдения за поровым давлением могут быть прекращены.

5.4.3.11 Измерение фильтрационного расхода воды необходимо проводить одновременно с наблюдениями за положением кривой депрессии. Измеренное значение расхода фильтрации следует сравнивать с предельно

допустимыми значениями расхода, указанными в критериях безопасности гидротехнических сооружений ГЭС, и с данными предыдущих наблюдений.

5.4.3.12 При измерении фильтрационного расхода воды необходимо периодически (не реже 1 раза в год) отбирать пробы для определения количества взвешенных частиц (мутности) и химического состава воды. При обнаружении суффозии материала тела плотины или ее основания следует немедленно организовать регулярные наблюдения, выяснить причины, принять экстренные меры по изменению условий эксплуатации (снижение напора) и приступить к выполнению инженерно-технических мероприятий по устранению суффозии.

5.4.3.13 Особое внимание должно быть уделено местам сосредоточенного выхода фильтрационной воды на откос плотины. Обнаруженные выходы воды должны быть каптированы и наблюдения должны быть продолжены.

5.4.3.14 Для определения параметров фильтрационного потока, характеризующих состояние различных участков плотины или изменение их состояния во времени, следует систематически измерять температуру воды в пьезометрах и в водохранилище в сроки, определенные проектной программой наблюдений и уточненные по результатам наблюдений.

5.4.3.15 При возведении и вводе в эксплуатацию плотин I и II классов следует проводить наблюдения за напряженным состоянием грунта в теле плотины и ее основании с целью оценки прочности и устойчивости плотины и степени завершенности процесса консолидации грунта. Контролю подлежат значения напряжений в скелете грунта и поровое давление воды, насыщающей грунт.

5.4.3.16 В плотинах с грунтовыми ядрами или экранами рекомендуется измерение относительной деформации ядра или экрана с помощью преобразователей линейных деформаций, устанавливаемых на тех участках, где ожидаются наибольшие относительные деформации.

5.4.3.17 Наблюдения за напряженным состоянием грунта в плотине следует производить:

- во время заполнения водохранилища – 1 раз в 7-10 дней;
- в течение первого года эксплуатации – 1 раз в месяц;
- в дальнейшем – 3-4 раза в год до стабилизации контролируемых параметров.

5.4.3.18 Помимо наблюдений, проводимых при помощи КИА, на всех грунтовых плотинах должны проводиться регулярные визуальные наблюдения за состоянием сооружений и их элементов с целью выявления

дефектов или повреждений, возникших во время эксплуатации. При визуальных наблюдениях должны контролироваться следующие параметры:

- состояние откосов и гребня плотины (просадки, подвижки, трещины, оползни, повреждение креплений, размыв берегов и др.);
- состояние креплений откосов дамб верхнего и нижнего бассейнов ГАЭС;
- состояние системы отвода поверхностных вод с гребня и низовых откосов (ливневой канализации);
- выявление выходов фильтрационных вод на низовом откосе плотины и в нижнем бьефе из основания плотины, в примыкании к бетонным сооружениям и в береговых примыканиях;
- появление наледей у подошвы низового откоса плотины и на дренажных линиях;
- размывы откосов и берегов;
- состояние контрольно-измерительной аппаратуры;
- состояние канав, отводящих дренажные воды.

5.4.3.19 Периодичность визуальных наблюдений должна быть установлена проектом в зависимости от класса и состояния гидротехнических сооружений и уточняется по результатам многофакторного анализа состояния сооружений.

5.4.3.20 Грунтовые плотины мерзлого типа, их основания и сопряжения с берегами и встроенными в плотину сооружениями (водосбросы, туннельные водоводы, водоприемники и др.) должны постоянно поддерживаться в мерзлом состоянии. Режим работы замораживающих систем (колонок мерзлотной завесы, установок сезонно-действующих охлаждающих устройств) определяется согласно нормативно-технических документов по эксплуатации систем замораживания.

5.4.3.21 Суглинистые ядра и экраны грунтовых плотин должны предохраняться от морозного пучения и промерзания, а дренажные устройства и переходные фильтры – от промерзания.

Крупнообломочный материал упорных призм Северной климатической зоны, подвергающийся сезонному замораживанию и оттаиванию, должен отвечать нормативным (проектным) показателям по морозостойкости и через каждые 10-15 лет эксплуатации должен испытываться на механическую и сдвиговую прочность.

5.4.3.22 При эксплуатации грунтовых плотин на льдинистых многолетнемерзлых основаниях под особым наблюдением должны быть: температурный режим; деформации, связанные с переходом грунтов в талое

состояние; крепления откосов дамб верхнего и нижнего бассейнов ГАЭС, особенно в зоне изменения уровней, их обледенение в морозный период.

5.4.4 Контроль деформации русла в нижнем бьефе, состояния водохранилища и режимов водотока

5.4.4.1 В соответствии с Водным кодексом РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ (статья 45) использование и охрана водных ресурсов водохранилищ гидроэнергетических объектов осуществляется по специально разрабатываемым правилам согласно Положению о разработке, согласовании и утверждении правил использования водохранилищ, в том числе типовых правил использования водохранилищ, утвержденному Постановлением Правительства РФ от 22.04.2009 № 349. Регулирование режимов работы водохранилищ осуществляет Федеральное агентство водных ресурсов (ФАВР) в соответствии с правилами использования водохранилищ. Регулирование пользования водными ресурсами и их охрану в пределах определенного речного бассейна осуществляют бассейновое водное (водохозяйственное) управление (БВУ).

Руководствуясь Типовыми правилами использования водохранилищ, утвержденными приказом Минприроды РФ [9], собственники гидротехнических сооружений, образующих водохранилища, и (или) организации, эксплуатирующие такие гидротехнические сооружения, обязаны выполнять требования правил использования водохранилищ в процессе эксплуатации ГТС в соответствии с нормами законодательства о безопасности гидротехнических сооружений.

5.4.4.2 Правила использования водохранилищ должны разрабатываться по заказу регионального БВУ, как правило, организацией-генпроектировщиком, либо другой специализированной проектной организацией, с привлечением сторон, представляющих интересы отраслей, использующих водные ресурсы.

Правила использования водохранилищ должны быть согласованы с водопользователями и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, со специально уполномоченными государственными органами в области охраны окружающей природной среды, государственным органом санитарно-эпидемиологического надзора, государственным органом управления использованием и охраной рыбных ресурсов и другими заинтересованными органами управления. Согласно Постановлению Правительства РФ от 22.04.2009 № 349 Правила использования водохранилищ передаются на утверждение в ФАВР.

5.4.4.3 В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 22.04.2009 № 349, при поэтапном наполнении водохранилища до нормального подпорного уровня должны быть разработаны, согласованы и утверждены в установленном порядке временные правила использования водохранилища. В случае аварии на сооружениях гидроузла водохранилища на период проведения восстановительных работ допускается введение временных дополнений и ограничений к действовавшим на момент аварии правилам использования водохранилища, которые разрабатываются и представляются на утверждение в ФАВР в течение не более двух месяцев после аварии.

5.4.4.4 Правила использования водных ресурсов водохранилища конкретного гидроузла должны определять режим его наполнения и сработки, порядок пропуска половодий и паводков, размеры попусков в нижний бьеф гидроузла.

При разработке правил необходимо комплексно учитывать необходимость обеспечения безопасной работы плотины, защиты от наводнений и паводков, выработки электроэнергии, обеспечения водоснабжения, водного транспорта, решение экологических вопросов, и т.п. При использовании водохранилища и нижнего бьефа в качестве источников хозяйственно-питьевого водопользования также следует учитывать санитарные требования.

5.4.4.5 Согласно Постановлению Правительства РФ от 22.04.2009 № 349, Правила использования водохранилищ подлежат пересмотру по мере накопления опыта эксплуатации, в случае изменения водохозяйственной обстановки, эксплуатационных условий, экологических требований к режиму использования стока, но не реже, чем 1 раз в 10-12 лет.

5.4.4.6 Для всесторонней оценки развития русловых процессов, состояния водохранилища и гидрологических режимов водотока должны проверяться и контролироваться:

- размывы подводных частей сооружений;
- крепления дна и откосов;
- состояние берегов водохранилища и примыканий в охранной зоне;
- процессы образования шуги и ледового покрова в зимний период, зажорные и заторные явления;
- режимы водотока и расходы воды по рекомендациям.

5.4.4.7 Подводно-техническое обследование сооружений должно проводиться с использованием стандартов международной гидрографической организации [10]. Для этой цели должны привлекаться

специализированные организации, имеющие государственную лицензию на производство водолазных и подводно-технических работ.

Контроль за повреждениями подводных частей сооружений, креплений дна и откосов отводящих каналов в нижнем бьефе, их подмывом и размывами неукрепленной части русла должен охватывать всю их поверхность.

Особое внимание при проведении наблюдений следует уделять состоянию водобойного колодца и рисберм, местам крепления концевых участков русла водопропускных сооружений каменной наброской.

5.4.4.8 Периодичность и объем подводных наблюдений устанавливаются в соответствии с требованиями, указанными в 5.4.1.6 настоящего стандарта.

После капитального ремонта или реконструкции подводных участков ГТС через один год после завершения этих работ следует произвести внеочередное подводно-техническое обследование с целью оценки качества и эффективности их выполнения и влияния на примыкающие участки русла.

5.4.4.9 Состояние берегов и дна верхнего бьефа в охранной зоне гидроузла и на участках примыкания к гидроэнергетическому объекту должно контролироваться, начиная с момента заполнения водохранилища и в течение всего периода эксплуатации. Под наблюдением должны быть:

- величина твердого стока;
- отложение наносов и зарастание мелководий, уменьшающих полную и регулируемую емкости водохранилища;
- всплытие торфяных масс в водохранилищах, имеющих залежи торфа;
- проявления процессов карстообразования в прибрежной и береговых зонах;
- размыв берегов водохранилища.

Режим попусков воды из водохранилища, маневрирование затворами должны учитывать условия размывов дна и берегов.

На участках с обнаруженными значительными размывами промеры должны производиться в дополнительных точках с таким расчетом, чтобы зафиксировать границы и местоположение всей зоны размывов.

5.4.4.10 При прогнозировании процессов заиления водохранилища наблюдения за заилением верхнего бьефа следует проводить в меженный период путем промера глубин на постоянных поперечниках и определения гранулометрического состава отложений.

Подобно этому должны быть организованы наблюдения при отложениях наносов или размывах в нижнем бьефе за пределами креплений

и возникновении подпора. При обнаружении в процессе осмотров и проведения инструментальных наблюдений заболоченных участков в нижнем бьефе должны быть приняты меры по отводу воды и снижению уровня грунтовых вод за подпорным сооружением.

При возникновении затруднений в эксплуатации ГТС к исследованию режимов отложения наносов и разработке мероприятий по борьбе с ними следует привлекать специализированные организации.

5.4.4.11 На водохранилищах, расположенных в зонах многолетнемерзлых пород, следует вести наблюдения за криогенными процессами (оттаивание мерзлых пород, термокарстовые явления) и деформациями в ложе водохранилища, зоне сработки, береговых и прибрежных зонах.

5.4.4.12 На деривационных ГЭС должны быть организованы регулярные рейдовые наблюдения на акваториях объекта. Программа наблюдений, включающая перечень, сроки и способы ведения оперативного контроля режима водотока, должна быть приведена в местных правилах эксплуатации ГТС.

Измерениям подлежат:

- уровни воды в верхнем и нижнем бьефах;
- перепады уровней воды на сороудерживающих устройствах;
- потери напора в деривации;
- значения расходов воды, пропускаемой через гидротурбины и водосбросные сооружения;
- величины и длительность открытия водосбросных отверстий;
- температура воды и воздуха;
- мутность и загрязненность воды, расход взвешенных и донных наносов.

5.4.4.13 На ГЭС должен быть организован постоянный контроль за засорением сороудерживающих решеток от шуголедовых помех и плавающего сора (древесной растительности, торфяников, топляков и т.п.) для защиты турбинного оборудования.

5.4.4.14 Очистка воды от сора, в зависимости от местных условий (от того, где задерживается сор – в водохранилище, в пределах фронта водосбросной плотины, в пределах сооружений, направляющих поток к гидротурбинам), может выполняться:

- при входе в аванкамеру ГЭС;
- в акватории перед забральной стенкой водоприемников гидротурбин;

- на сороудерживающих сооружениях и решетках водоприемника;
- на головном узле – для деривационных ГЭС.

5.4.4.15 Перед входом в аванкамеру, как правило, устанавливается запань, задерживающая плавающий сор. Запань должна быть устойчива к волновым и ветровым воздействиям и располагаться так, чтобы обеспечивать гидравлическую транспортировку сора вдоль запани к месту его удаления из воды или сброса в нижний бьеф.

5.4.4.16 В местных правилах эксплуатации ГТС должна быть указана предельная величина перепада уровня воды на сороудерживающих решетках. Способы удаления сора зависят от типа установленных с этой целью устройств и преобладающего вида сора.

При наличии в потоке значительного количества сора, обволакивающего стержни решеток, следует применять решеткоочистные механизмы, освобождающие стержни от сора с целью пропуска его через турбины, а также, по возможности, на время паводка устанавливать решетки в двух рядах пазов; очистку решеток следует производить поочередно с извлечением их из воды.

Посторонние предметы (топляки, мусор, камни) со дна водоприемника следует извлекать при помощи грузозахватных механизмов, например, многочелюстным грейфером, захватное устройство которого перемещается вне пазовых конструкций водоприемника.

5.4.4.17 При появлении в водохранилище торфяных масс (островов) их необходимо с помощью катеров и буксиров отводить на удобные береговые отмели или в заливы с последующим закреплением. При невозможности отвода торфяных островов они должны измельчаться и сбрасываться в нижний бьеф, если это допустимо с точки зрения экологии.

5.4.4.18 Для сброса мелких плавающих тел, в первую очередь, следует использовать отверстия, оборудованные затворами с клапанами.

Крупные плавающие тела (стволы деревьев, бревна, коряги и т.п.), которые могут повредить затворы и их уплотнения и засорить водоток, не должны сбрасываться через водосбросы. Они должны быть отведены в сторону к местам, где их можно извлечь из воды. Как исключение, крупный сор может сбрасываться в нижний бьеф лишь при полностью поднятых затворах водосбросов.

5.4.4.19 Для предотвращения забивки решеток водоприемника при большом количестве сора в реке разрешается, как крайняя мера, отключение деривации со сбросом всего расхода воды с сором в нижний бьеф. Продолжительность выключения деривации зависит от объема призмы

регулирования в деривационном канале или в бассейне суточного регулирования.

5.4.4.20 На гидроэлектростанцию в соответствии с Федеральным законом от 19.07.1998 № 113-ФЗ «О гидрометеорологической службе» и Постановлением Правительства РФ от 15.11.1997 № 1425 «Об информационных услугах в области гидрометеорологии и мониторинга загрязнения окружающей природной среды», должна регулярно поступать от организаций Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромета) оперативно-прогностическая, аналитическая, режимно-справочная информация общего назначения:

- текущие гидрологические данные по водотоку и прогнозы по ним;
- текущие метеорологические данные и прогнозы по ним;
- предупреждения о возможных стихийных явлениях, их сроках и силе;
- сведения о количестве выпавших атмосферных осадков и данные по снегозапасам относительно к среднегодовым, перед прохождением весеннего паводка.

5.4.4.21 Собственник ГЭС (эксплуатирующая организация) обеспечивает на безвозмездной основе регулярную передачу в региональный центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ЦГМС) Росгидромета в сроки, установленные по согласованию между ними, данных по учету стока воды через турбины и водопропускные сооружения гидроэлектростанций и головных узлов.

5.4.5 Критерии безопасности гидротехнических сооружений

5.4.5.1 Оценку состояния гидротехнических сооружений следует производить в соответствии с Федеральным законом от 21.07.1997 № 117-ФЗ [1], руководствуясь критериальными значениями (показателями) состояния отдельных конструкций и элементов сооружения путем сравнения наблюдаемых величин (показателей) с их предельно-допустимыми значениями.

5.4.5.2 Критерии безопасности должны быть установлены для каждого гидротехнического сооружения, повреждения которого может привести к возникновению чрезвычайной ситуации.

Критерии безопасности гидротехнических сооружений должны быть установлены на стадии его проектирования. На стадиях строительства, эксплуатации, после реконструкции гидротехнического сооружения, а также изменений условий его эксплуатации и норм, критерии безопасности

подлежат пересмотру и уточнению. Уточнение критериев безопасности должно производиться на основе анализа данных наблюдений, показателей состояния сооружения, нагрузок и воздействий, изменений характеристик материалов сооружения и основания, изменений конструктивных решений и условий эксплуатации.

5.4.5.3 Перечень и состав критериев безопасности для каждого конкретного гидротехнического сооружения должен соответствовать составу его диагностических показателей, определяемому проектом. В процессе эксплуатации сооружения состав и значения критериев безопасности должны уточняться не реже, чем через каждые пять лет. Минимально необходимый для контроля безопасности гидротехнических сооружений состав диагностических показателей технического состояния и методы определения их критериальных значений приводятся в приложении Б настоящего стандарта.

5.4.5.4 В соответствии с требованиями нормативных документов, следует назначать критерии безопасности 2-х уровней: предупреждающего и предельного, что обеспечивает возможность своевременного принятия мер по ликвидации потенциально опасного или предаварийного (аварийного) состояния сооружения.

K1 – первый (предупреждающий) уровень значений диагностических показателей, при достижении которого устойчивость, механическая и фильтрационная прочность ГТС и его основания, а также пропускная способность водосбросных и водопропускных сооружений еще соответствуют условиям нормальной эксплуатации.

В условиях нормальной эксплуатации выполняются все основные требования нормативных документов и правил технической эксплуатации в течение длительного времени, сопоставимого со сроком службы сооружения.

K2 – второй (предельный) уровень значений диагностических показателей, при превышении которых эксплуатация ГТС в проектных режимах недопустима.

Величины *K1* и *K2* должны контролироваться в соответствии с условиями эксплуатации сооружения и действующими нагрузками, при которых они были назначены.

5.4.5.5 Показатели состояния сооружений (критерии безопасности) следует подразделять на качественные и количественные.

Качественные диагностические показатели состояния сооружений и их критериальные значения должны быть установлены на основе визуальных наблюдений и экспертных оценок по результатам анализа последствий

потенциально опасных процессов и нарушений в работе. За критерий *K1* следует принимать условие проявления в начальной стадии того или иного потенциально опасного процесса (нарушения) в работе сооружения, за критерий *K2* – наличие и развитие этого процесса или нарушения.

Определение качественных диагностических показателей состояния сооружения должны проводиться регулярными визуальными осмотрами и обследованиями контролируемых диагностических элементов сооружений. Качественные диагностические показатели в ряде случаев служат основой при оценке состояния сооружений. Натурные визуальные наблюдения должны выявлять признаки возможных нарушений

Количественные критериальные значения *K1* и *K2* диагностических показателей должны быть установлены на основе расчетных допустимых нагрузок и полученных нагрузок и воздействий, зафиксированных в процессе инструментальных натурных наблюдений.

Количественные диагностические показатели состояния ГТС должны назначаться из условий несущей способности оснований и сооружений путем сравнения их с полученными результатами показаний КИА. Проектное обоснование прочности и устойчивости ГТС и их оснований должно быть выполнено из условий недопущения предельных состояний, определенных согласно СП 58.13330.2012.

5.4.5.6 Состав критериев безопасности должен соответствовать составу и количеству диагностических показателей состояния ГТС, определяемому проектом, которые в свою очередь зависят от типа объекта, класса объекта, состава гидротехнических сооружений, наличия (отсутствия) в составе гидротехнических сооружений оборудования, отнесения (неотнесения) их к числу ГТС, подлежащих декларированию.

5.4.5.7 Критерии безопасности должны корректироваться и утверждаться в установленном порядке также при составлении каждой декларации безопасности гидротехнических сооружений ГЭС. В междекларационный период уточнение критериев безопасности, при необходимости, осуществляется организацией, разработавшей критерии безопасности, либо генеральным проектировщиком.

5.4.5.8 Назначение и уточнение критериев безопасности должно производиться на основе многофакторного анализа результатов наблюдений, показателей состояния сооружения, нагрузок и воздействий, характеристик материалов сооружения и основания, новых конструктивных решений и условий эксплуатации.

5.4.5.9 Эксплуатационный персонал должен проводить первичную обработку и анализ результатов визуальных и инструментальных натурных наблюдений, сравнивая диагностические показатели состояния сооружений с их критериальными значениями. Периодически следует привлекать специалистов проектных и научно-исследовательских организаций для комплексного анализа диагностических показателей, оценки состояния сооружений и безопасности энергообъекта.

5.4.5.10 В процессе эксплуатации состояние сооружения считается работоспособным, если сооружение соответствует всем требованиям нормативных документов и проекта, и при этом ни одно из значений диагностических показателей не превышает критериального значения $K1$.

5.4.5.11 При превышении значения одного или более диагностических показателей соответствующего ему критериального значения $K1$ (первый предельный уровень безопасности) состояние сооружения оценивается как потенциально опасное. В этом случае интенсивность его эксплуатации должна быть снижена по отношению к проектным режимам до окончания проведения мероприятий по восстановлению требуемого уровня безопасности и получения специального разрешения органа надзора. В комплекс мероприятий входят:

- проверка достоверности результатов измерений и вычислений;
- проверка обоснованности принятого значения $K1$;
- проведение полного внеочередного цикла наблюдений;
- организация дополнительных пунктов контроля;
- оперативная обработка результатов наблюдений;
- принятие срочных мер по возвращению сооружения в нормальное состояние.

При необходимости должна быть сформирована экспертная комиссия, с привлечением специалистов проектной и научно-исследовательской организаций, для уточнения оценки состояния сооружения и уровня его безопасности.

5.4.5.12 При превышении значения одного или более диагностических показателей соответствующего ему критериального значения $K2$ (второй предельный уровень безопасности) состояние сооружения оценивается как предаварийное, и его эксплуатация в проектных режимах недопустима. При подготовке перевода объекта на аварийный режим необходимо организовать и выполнить следующие мероприятия:

- введение ограничений на режим эксплуатации сооружения;

- учащенные наблюдения с организацией дополнительных пунктов контроля;
- оперативная обработка результатов наблюдений;
- проведение мероприятий по вступлению в действие плана по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций объекта, в т.ч.:
 - оповещение надзорных органов;
 - оповещение федеральных и местных органов власти, ГО и ЧС согласно инструкции по системе оповещения.

Одновременно необходимо сформировать экспертную комиссию, с привлечением специалистов проектных и научно-исследовательских организаций и органов надзора, для оперативной оценки состояния ГТС и принятия решений по восстановлению нормального уровня безопасности гидроэнергетического объекта.

5.5 Эксплуатация и техническое обслуживание гидротехнических сооружений

5.5.1 Общие требования

5.5.1.1 Задачами технического обслуживания являются:

- постоянный эксплуатационный уход за гидротехническими сооружениями (осмотры, устранение мелких дефектов, уборка мусора и растительности, расчистка канав, расчистка снега в зимнее время и т.д.);
- проведение необходимых наблюдений и обследований;
- обработка результатов исследований;
- ведение технической документации по оценке состояния ГТС;
- выявление дефектов, устранение которых требует проведения ремонтных и инженерно-технических работ;
- разработка и выполнение мероприятий, повышающих эффективность эксплуатации гидротехнических сооружений и гидроузла в целом.

5.5.1.2 Для проведения технического обслуживания и эксплуатации гидротехнических сооружений эксплуатирующая организация должна иметь разрешение органа государственного надзора, выданного в установленном порядке на основе утвержденной декларации безопасности и документа о внесении гидротехнического сооружения в Российский Регистр ГТС.

5.5.1.3 Техническое обслуживание гидротехнических сооружений должно осуществляться специализированными производственными

подразделениями эксплуатирующей организации или специализированной организацией на условиях договора (контракта).

5.5.1.4 Лица, ответственные за безопасность гидротехнических сооружений, назначаются приказом руководителя эксплуатирующей организации. Их должностные обязанности и права определяются положением о подразделении, должностными инструкциями, правилами эксплуатации ГТС, действующим законодательством.

5.5.1.5 Эксплуатация и техническое обслуживание механического оборудования ГЭС должно выполняться в соответствии с нормативными документами по эксплуатации этого оборудования.

5.5.2 Бетонные и железобетонные гидротехнические сооружения

5.5.2.1 Эксплуатация бетонных и железобетонных ГТС должна сопровождаться мониторингом и поддержанием их нормального работоспособного состояния в соответствии с проектом ГОСТ Р «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Гидравлические и гидроаккумулирующие электростанции. Гидротехнические сооружения. Мониторинг и оценка технического состояния в процессе эксплуатации. Основные положения».

5.5.2.2 При эксплуатации бетонных гидротехнических сооружений следует:

– при появлении необратимых процессов в работе плотины, проявляющихся в увеличении фильтрации, повышении напряжений, увеличении глубины раскрытий швов, в том числе – на контакте с основанием, следует установить причины этих явлений и обосновать необходимость ремонтных мероприятий по восстановлению монолитности тела плотины;

– при обнаружении трещин (особенно сквозных) в теле сооружения необходимо определить причины их появления (возможно, дополнительными исследованиями) и провести ремонтные работы по их ликвидации или локализации;

– при противодавлении в основании гидротехнических сооружений, превышающем установленные предельно-допустимые значения, необходимо принять меры по его снижению улучшением разгрузки фильтрационного потока путем прочистки старых скважин или пробуриванием новых дрен, направленных в сторону напорной грани.

Состояние дрен в теле плотины можно определять по степени их зарастания продуктами выщелачивания и промывками.

Принимаемые меры необходимо согласовывать с Генпроектировщиком (со специализированной организацией).

5.5.2.2 При появлении необратимых процессов в работе плотины, проявляющихся в увеличении фильтрации, повышении напряжений, увеличении глубины раскрытий швов, в том числе – на контакте с основанием, следует установить причины этих явлений и обосновать необходимость ремонтных мероприятий по восстановлению монолитности тела плотины.

5.5.2.3 До наступления периода отрицательных температур следует провести осмотр температурных швов сооружений. Уровень битумной мастики в шпонках швов должен превышать максимальный расчетный уровень воды в бьефах.

Если уровень битумной мастики в шпонках ниже максимального УВБ, необходимо организовать своевременный прогрев шпонок с добавкой, при необходимости, мастики.

Контроль работы шпонок производится в смотровых колодцах, расположенных за шпонками. Смотровые колодцы должны поддерживаться в рабочем состоянии.

5.5.2.3 Смотровые галереи, смотровые и инспекционные колодцы должны быть сухими, хорошо освещенными и вентилируемыми, их следует регулярно очищать от попадающих в дренажную систему взвешенных илистых частиц, песка и других примесей.

5.5.2.4 При длительной эксплуатации бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений необходимо обращать внимание на проявление процессов старения таких сооружений, причем как системы «плотина-основание» в целом, приводя к изменению характера ее статической работы, так и материалов сооружений и их оснований, являясь причиной ухудшения физических свойств материалов, потери прочности и несущей способности, уменьшения водонепроницаемости.

Для оценки надежности и безопасности следует контролировать следующие проявления старения бетонных и железобетонных сооружений:

- возобновление осадки, горизонтальных перемещений сооружений и береговых примыканий;
- увеличение фильтрационных расходов и пьезометрических напоров;
- увеличение немонолитности рабочего профиля сооружений вследствие дополнительного раскрытия швов, трещинообразования, перераспределения напряжений;
- коррозионные процессы в бетоне, связанные с уменьшением его прочности, коррозионной стойкости;

- нарушение нормальной работы элементов инженерной защиты сооружений (цементационная завеса и дренажные устройства), приводящее к снижению надежности ГТС за счет изменения действующих нагрузок и схемы работы сооружения (повышение градиентов напора, противодействия);
- разрушения в зонах попеременного замораживания-оттаивания бетона (зоны переменного уровня, поверхности водосбросов).

Периодически, с привлечением специализированных организаций, следует проводить ретроспективный (за весь период наблюдений) сравнительный анализ изменений во времени контролируемых показателей и параметров. На основании этого анализа делается вывод о динамике развития наблюдаемых процессов, периодичности повторения того или иного явления, изменении какой-либо дефектной зоны и т.п., об уровне безопасности ГТС и принимаются решения по дальнейшей эксплуатации таких сооружений.

5.5.3 Сооружения на деривации

5.5.3.1 К деривационным сооружениям относятся: водоприемники различных типов, подводящие и отводящие туннели и каналы, отстойники, шугонакопители и шугосбросы и др. искусственные сооружения.

5.5.3.2 Состояние сооружений деривации зависит от правильного регулирования уровней и расходов на них.

5.5.3.3 Регулирование уровней и расходов следует выполнять в следующих целях:

- обеспечение бесперебойной подачи воды в деривационные каналы и водотоки по заданному графику нагрузки ГЭС;
- предупреждение опасных размывов в нижнем бьефе;
- использование паводковых вод для удаления сора и промыва наносов;
- ускорение ледостава в верхнем бьефе на заданном уровне в целях аккумуляирования шуги или обеспечения ее пропуска, либо недопущение ледостава в деривационных каналах и водотоках;
- недопущение переохлаждения воды из-за увеличения ее скоростей;
- обеспечение нормального режима забора воды потребителями, находящимися как ниже, так и выше гидроузла.

5.5.3.2 Забор воды в деривационный несаморегулирующийся канал должен регулироваться затвором водоприемника, чтобы обеспечивать требуемое наполнение головного участка канала и пропуск необходимого расхода воды.

5.5.3.3 Забор воды в саморегулирующуюся деривационную систему следует производить при полностью поднятых затворах водоприемника, не допуская превышения перепада на соросудерживающих решетках сверх нормативного.

5.5.3.4 В случае, если расход воды в реке превышает максимальный расход ГЭС, необходимый уровень воды на головном узле деривации должен поддерживаться путем маневрирования затворами водосбросов, при этом в первую очередь следует использовать водосбросные отверстия наименьшей пропускной способности.

5.5.3.5 Для предотвращения повреждения крепления деривационного канала или оползания его откосов и земляных сооружений скорость изменения уровней не должна превышать расчетного значения.

В местных правилах эксплуатации гидротехнических сооружений должны быть указаны предельно допустимые скорости воды в деривационном канале.

5.5.3.6 Не допускается эксплуатация безнапорных водоводов в напорном режиме.

5.5.3.7 Грунтовые и бетонные сооружения деривационных ГЭС (прежде всего каналы) должны эксплуатироваться согласно нормам пп. 5.5.2, 5.5.4 настоящего Стандарта.

5.5.4 Грунтовые сооружения

5.5.4.1 При эксплуатации грунтовых гидротехнических сооружений должно уделяться внимание обнаружению промоин, трещин, оползней, просадок, выпучивания грунта и вымыва его в дренаж, разрушений ливнеотводящих устройств, определять причины их появления и проводить соответствующие ремонтные работы.

5.5.4.2 Места возможного выхода профильтровавшейся воды на откос могут привести к промерзанию дренажной сети. Они должны быть утеплены теплоизоляционными материалами, присыпкой грунта или подручными средствами. В случае малой эффективности этих мер необходима реконструкция дренажной сети на этом участке. Дренажная вода из выпусков должна выходить в непромерзаемую зону или на открытую поверхность без подпора (допускающую периодическую расчистку дренажного выхода).

5.5.4.3 Территория за низовым откосом плотины (дамбы) должна предохраняться от заболачивания путем поддержания в исправности системы отвода профильтровавшейся воды. В случае обнаружения ключей фильтрующейся воды, выбивающихся на поверхность вблизи основания низового откоса плотины, необходимо установить контроль за дебитом

источника и попытаться установить причину появления грифонов. Место выхода воды должно быть засыпано обратным фильтром, с пригрузкой поверх него крупной щебенкой (камнем) для предотвращения промерзания.

5.5.4.4 Размещение грузов и возведение каких-либо сооружений на гребнях, бермах и откосах плотин, дамб, каналов и у подпорных стенок допускается только после утвержденного проектного обоснования.

5.5.4.5 Грунтовые плотины и дамбы должны быть предохранены от размывов и переливов воды через гребень. Крепления откосов, дренажная и ливнеотводящая сети должны поддерживаться в исправном состоянии. Грунтовые сооружения (каналы в насыпях, плотины и дамбы) должны предохраняться от повреждений землеройными животными.

5.5.4.6 Бермы и кюветы каналов должны регулярно очищаться от грунта осыпей и выносов; не допускается зарастание гребня земляных сооружений и их откосов деревьями и кустарниками, если это не предусмотрено проектом.

5.5.5 Мероприятия по защите от подмыва и абразивного воздействия наносов

5.5.5.1 При эксплуатации гидроузлов, расположенных на реках с большим количеством твердого стока, следует принимать меры по защите сооружений от подмыва и абразивного воздействия наносов, предотвращая значительный износ рабочих колес гидротурбин и отдельных элементов гидромеханического оборудования ГЭС, заиливание водохранилища и другие затруднения в работе гидроузла.

5.5.5.2 Основными мероприятиями по борьбе с наносами должны быть:

- эксплуатация ГЭС в режимах, обеспечивающих благоприятные условия максимального транзита поступающего твердого стока;
- проведение берегоукрепительных и мелиоративных работ для предотвращения разрушения и эрозии берегов водохранилища;
- механическое удаление наносов с использованием землесосных или землечерпальных снарядов, а также механических рыхлителей с последующим гидравлическим промывом;
- периодические промывы водохранилища по специальным программам, согласованным со всеми водопользователями в соответствии с правилами использования водохранилища, исходя из условий экономической целесообразности, требований водопотребления, а также обеспечения охраны окружающей среды;

– графики промыва водохранилища должны составляться с учетом наиболее благоприятных условий для транзитного пропуска наносов в паводковый период при снижении уровня верхнего бьефа до минимальных отметок, при которых, согласно гидрологическому прогнозу, обеспечивается его последующее наполнение.

5.5.5.3 При удалении наносов, в зависимости от местных условий, следует сочетать гидравлический и механический способы их удаления.

5.5.5.4 Механические способы удаления наносов должны применяться в случаях, когда выполнение промывки водохранилища по технико-экономическим соображениям нецелесообразно. Механический способ, как правило, должен применяться на ограниченных участках при восстановлении судоходных глубин или для устройства гряд наносов с целью вовлечения в промывной поток большего объема наносов, а также в других случаях. Удаление наносов механическим способом разрешается при наличии проекта организации работ, предусматривающего последовательность выполнения и необходимые условия безопасности работ.

5.5.5.5 Для защиты береговых откосов, подверженных интенсивному разрушению, и борьбы с селевыми выносами необходимо выполнение берегоукрепительных работ, предусматривающих:

- сохранение лесного покрова;
- облесение склонов водохранилища защитными насаждениями, создание устойчивого дернового покрова, особенно в начальный период формирования ложа водохранилища;
- закрепление оврагов и горных склонов для предотвращения почвенно-эрозионных, карстовых, суффозионных и оползневых процессов техногенного, антропогенного или природного происхождения.

5.5.5.6 Промыв порогов водоприемника с донными промывными отверстиями должен осуществляться путем сброса излишков воды. Для наиболее эффективного промыва зоны у водоприемника сброс излишков воды в начале паводка следует производить через донные промывные отверстия порога водоприемника, а затем, по мере увеличения расхода в реке, через ближайшие к водоприемнику отверстия плотины.

5.5.5.7 При недостатке воды для промыва порога водоприемника одновременно всеми промывными отверстиями промыв следует производить поочередно, начиная с открытия промывного отверстия, ближайшего к водосбросному отверстию плотины, что обеспечит больший эффект промыва.

5.5.5.8 Мероприятия по борьбе с подмывом и наносами, предварительно разработанные в проекте, должны корректироваться на основе опыта и конкретных условий эксплуатации гидроузла.

5.5.6 Подводящие и отводящие воду сооружения

5.5.6.1 На каналах необходимо устранять все препятствия, стесняющие живое сечение и вызывающие местные потери напора по каналу: неубранные остатки свай, опоры временных мостов, остатки ремонтных заграждений, перемычек, несрезанные выступы берегов и т.п.

5.5.6.2 Если канал пересекает населенные пункты, необходимо иметь спуски для хозяйственно-бытового забора воды, оснащенные мостками и дополнительными ограждениями для соблюдения техники безопасности. Выбор типа и схемы размещения водозаборных сооружений (если это не предусмотрено в проекте) должны быть согласованы с эксплуатирующей организацией и местными органами власти.

5.5.6.3 Сооружения по трассе деривации (ливневые сбросы, нагорные каналы, селедуки, селепроводы и др.) должны своевременно очищаться от наносов и заилений и поддерживаться в работоспособном состоянии.

5.5.6.4 Безнапорные туннели должны периодически очищаться от наносов. Поврежденные места облицовки должны своевременно восстанавливаться, а вывалившиеся камни в необлицованных туннелях – убираться.

5.5.6.5 Аэрационные и вентиляционные отверстия туннелей должны постоянно находиться в рабочем состоянии. Запрещается закрывать решетки аэрационных и вентиляционных отверстий щитами и крышками.

В зимний период аэрационные и вентиляционные каналы должны быть защищены от обмерзания и обледенения.

5.5.6.6 Аэрационные устройства напорных водоводов должны быть надежно утеплены и при необходимости оборудованы системой обогрева. Систематически, в сроки, указанные местной инструкцией, должна проводиться проверка состояния аэрационных устройств.

5.5.6.7 Плановые остановки ГЭС должны использоваться для осмотра трубопроводов, туннелей и каналов, очистки их от наносов и мусора, а также для проведения ремонтных работ.

Плановые осмотры открытых каналов без их осушения должны проводиться не реже двух раз в год (весной и осенью).

Периодичность осмотра закрытых трубопроводов должна быть установлена правилами эксплуатации гидротехнических сооружений ГЭС.

5.5.7 Подземные гидротехнические сооружения

5.5.7.1 Для каждого подземного гидротехнического сооружения – подземных аванкамер, подводящих и отводящих туннелей, в составе местных правил эксплуатации должен быть раздел по проведению натуральных наблюдений и измерений, обеспечивающий контроль за состоянием сооружения и его надежную эксплуатацию. В этих правилах должны быть учтены требования ПТЭ и СП 58.13330.2012. Подземные аванкамеры, подводящие и отводящие туннели должны осматриваться в соответствии с графиком осмотров, установленным местными правилами ГЭС (производственной инструкцией), но не реже 1 раза в 5 лет.

5.5.7.2 Показатели, свидетельствующие об ухудшении работы подводящих и отводящих подземных коммуникаций:

- увеличение потерь напора;
- снижение пропускной способности;
- вывалы породы;
- повреждение облицовок;
- деформация дневной поверхности по трассе подземного сооружения.

Если перечисленные показатели ухудшения отсутствуют, осмотры туннелей и аванкамер допускается производить без полного осушения.

5.5.7.3 Подземные необлицованные выработки должны систематически осматриваться, особое внимание необходимо обращать на состояние анкерных креплений и омоноличенных стыков элементов.

На облицованных скальных поверхностях контроль за качеством уложенного торкрет/набрызг-бетона должен заключаться в визуальном осмотре и регулярном простукивании покрытия. На поверхности набрызгбетона не должно быть усадочных трещин, вздутий и отслоений. Появление трещин и сдвиговых разрушений может указывать на недостатки конструкции, низкое качество производства работ, либо может свидетельствовать о подвижках и смещениях скальной породы. Глухой звук (бунение) указывает на неплотность прилегания набрызгбетона к породе или отслаивание по толщине. Обнаруженные дефектные места (оплывы, отслоения, выкрашивания, мелкие отдельные трещины и т.д.) подлежат устранению путем вырубки, очистки, промывки струёй распыленной воды, а затем заделки набрызгбетоном.

Причины появления дефектов и эффективный способ их устранения надлежит устанавливать после детального обследования подземных ГТС.

5.5.7.4 Открытые необлицованные скальные поверхности подземных выработок должны подвергаться оборке нависающих и плохо закрепленных камней и отдельностей. Периодичность оборки должна быть определена в правилах эксплуатации ГТС, но не реже 1 раза в год.

5.5.7.5 Бетонные и железобетонные облицовки и несущие конструкции подземных сооружений следует систематически осматривать и при необходимости ремонтировать путем гидроизоляции, цементации трещин и другими способами.

5.5.7.6 Для персонала, обслуживающего подземные сооружения, должны быть обеспечены санитарные нормы воздухообмена, непрерывный отвод профильтровавшейся в подземные помещения воды, соблюдение межотраслевых правил по охране труда.

5.5.8 Содержание и техническое обслуживание территории гидротехнических сооружений

5.5.8.1 В соответствии с действующим законодательством, территория гидротехнического сооружения является охранной зоной для гидроэнергетического объекта. Границы охранной зоны устанавливаются в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 06.09.2012 № 884 «Об установлении охранных зон для гидроэнергетических объектов», Федеральным законом от 21.07.2011 № 256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса» и порядком, установленным соответствующими органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

5.5.8.2 Границы охранной зоны для гидроэнергетического объекта (береговые примыкания, водное пространство верхнего и нижнего бьефов, участки поймы в нижнем бьефе и т.д.) должны быть обозначены видимыми знаками.

5.5.8.3 Скрытые под землей коммуникации водопровода, канализации, теплофикации, а также газопроводы, воздухопроводы и кабели должны быть обозначены на поверхности земли видимыми указателями.

5.5.8.4 Во избежание террористических актов наиболее ответственные участки гидротехнических сооружений должны быть защищены системой физической защиты от несанкционированного проникновения на территорию объекта. Функционирование системы физической защиты объекта должно осуществляться во взаимодействии с территориальными органами МВД России.

5.5.8.5 Территория гидротехнических сооружений должна содержаться в чистоте и порядке. В исправном состоянии должны находиться все

ограждения, железнодорожные и автодорожные пути, проезды через них, подъезды, проходы и пр.

5.5.8.6 На гидротехнических сооружениях ГЭС и в охранной зоне не допускается хозяйственная деятельность каких-либо организаций и физических лиц без разрешения собственника (эксплуатирующей организации) ГЭС и согласования с генеральным проектировщиком.

5.5.8.7 Отвод производственных и бытовых вод с территории гидроузла в бьефы допускается при условии их очистки. Ливневые и талые воды допускается сбрасывать в бьефы гидроузла при их соответствии санитарным нормам.

5.5.8.8 Во избежание камнепадов, угрожающих эксплуатации ГЭС, скальные откосы и борта каньонов должны регулярно обследоваться и очищаться от камней. На откосах и бортах каньонов должны создаваться камнезащитные сооружения (камнезадерживающие сетки, камнеловки, защитные стенки и т.д.), которые должны содержаться в исправном состоянии и своевременно разгружаться от накопившихся камней.

5.5.8.9 С целью уменьшения объемов возможных селевых выносов, влияющих на безопасность и эксплуатацию гидротехнических сооружений, необходимо следующее:

- устройство фильтрующих запруд (из местных материалов) или специальных селезащитных сооружений на участках селеопасных балок;
- изменения трассировки русел селеопасных балок;
- устройство террас на селеопасных склонах с созданием травянистого дернового покрова и посадкой кустарников и деревьев для укрепления склонов и предупреждения образования оврагов.

5.5.8.10 Для обеспечения надлежащего эксплуатационного и санитарно-технического состояния территории, зданий и сооружений энергопредприятия на объекте должны быть предусмотрены и содержаться в исправном состоянии:

- системы отвода поверхностных и грунтовых вод со всей территории гидроузла, от зданий и сооружений (дренажи, каптаж, канавы, водоотводящие каналы и др.);
- сети водопровода, канализации, дренажа;
- источники питьевой воды, водоемы и санитарные зоны охраны источников водоснабжения;
- железнодорожные пути и проезды, автомобильные дороги, пожарные проезды, подъезды к пожарным гидрантам, мосты, пешеходные дороги, переходы и др.;

- противооползневые, противообвальные, берегоукрепительные, противолавинные и противоселевые сооружения;
- базисные и рабочие реперы и марки;
- пьезометры и контрольные скважины для наблюдения за режимом грунтовых вод;
- комплекс инженерно-технических средств охраны;
- системы молниезащиты и заземления.

Кроме того, должно систематически проводиться озеленение и благоустройство территории гидроэнергетического объекта.

5.5.8.11 Систематически, и особенно в период дождей, должен вестись надзор за состоянием откосов, косогоров, выемок; при необходимости следует принимать меры к их укреплению.

5.5.8.12 По окончании зимнего периода все отводящие сети и устройства должны быть осмотрены и подготовлены к пропуску талых вод; места прохода кабелей, труб, вентиляционных каналов через стены зданий должны быть уплотнены, а откачивающие механизмы приведены в состояние готовности к работе.

5.5.8.13 В случае обнаружения просадочных и оползневых явлений, пучения грунтов должны быть приняты меры по выявлению причин и устранению просадок и оползней.

5.5.8.14 Строительство зданий и сооружений в охранной зоне для гидроэнергетического объекта должно осуществляться только при наличии проекта, согласованного с генпроектировщиком и утвержденного в законодательном порядке. Выполнение всех строительно-монтажных работ в пределах охранной зоны допустимо только с разрешения руководства ГЭС.

5.6 Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений

5.6.1 Общей задачей ремонтного обслуживания является поддержание гидротехнических сооружений в работоспособном состоянии, проведение плановых и внеплановых ремонтных работ, выполняемых как собственными силами собственника объекта, так и с привлечением подрядных организаций. Методы и способы проведения ремонтных работ зависят от характера повреждений, конструкции сооружения, материала и др.

Проведение ремонтных работ на гидротехнических сооружениях должно осуществляться в соответствии с текущими и долгосрочными планами работ.

Планы ремонтных работ следует составлять на основании результатов:

- контроля состояния сооружений в соответствии с программой наблюдений объекта, включающего в себя визуальные и инструментальные наблюдения, периодические и специальные обследования и испытания;
- систематических осмотров гидротехнических сооружений, в том числе после прохождения паводков;
- внеочередных осмотров после стихийных бедствий или аварий (отказов);
- предписаний органов государственного надзора.

5.6.2 Ремонтно-строительные работы на сооружениях, как правило, подразделяют на две категории – текущий ремонт и капитальный.

Текущий ремонт гидротехнических сооружений должен охватывать выполнение работ по систематическому и своевременному предохранению конструктивных элементов гидротехнических сооружений от преждевременного износа путем устранения мелких повреждений и неисправностей.

Капитальный ремонт гидротехнических сооружений предполагает выполнение работ по восстановлению (замене) конструкций или отдельных элементов гидротехнических сооружений, повреждения которых снижают надежность и безопасность их эксплуатации или ограничивают их эксплуатационные возможности.

5.6.3 Цель работ по реконструкции – доведение технико-экономических показателей объекта до состояния не ниже проектных или их улучшающих, продление срока эксплуатации объекта, повышение его надежности и технического уровня, снижение энергетических, материальных и трудовых ресурсов при его эксплуатации, улучшение условий труда и состояния окружающей среды.

5.6.4 Согласно Федеральному закону от 21.07.1997 № 117-ФЗ [1], выполнению работ по капитальному ремонту и реконструкции объекта должна предшествовать разработка проекта, обосновывающего принятое техническое решение и способ организации ремонтных работ, планируемые сроки ремонта и затраты. Проект на капитальный ремонт или реконструкцию должен быть составлен независимо от способа выполнения работ (хозяйственный, подрядный или др.) и согласован с генпроектировщиком или со специализированной организацией, имеющей лицензию Ростехнадзора на этот вид деятельности,

При этом, проект реконструкции должен пройти государственную экспертизу в установленном порядке.

5.6.5 К разработке проекта на капитальный ремонт и реконструкцию гидротехнических сооружений и их наиболее ответственных участков (дренажных и водоупорных элементов, поверхностей, подверженных воздействию высокоскоростных потоков, гасителей энергии потока в нижнем бьефе и т.п.), а также работ по укреплению основания сооружений и береговых примыканий, как правило, должен привлекаться генпроектировщик или специализированные организации, имеющие допуск саморегулирующей организации на выполнение соответствующих видов работ (СРО).

5.6.6 Завершение реконструкции гидротехнических сооружений должно быть подтверждено соответствующим разрешением – актом ввода в эксплуатацию, выданным органом государственного строительного надзора согласно Федеральному закону от 21.07.1997 № 117-ФЗ [1], Градостроительному кодексу РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ и в соответствии с территориальными строительными нормами и правилами.

5.6.7 Завершение работ по капитальному ремонту должно быть подтверждено актами приемки работ.

5.6.8 На гидротехнических сооружениях, находящихся в предаварийном состоянии или имеющих повреждения, представляющие опасность для людей или создающие угрозу работоспособности напорных гидротехнических сооружений и технологического оборудования, ремонтные работы должны выполняться незамедлительно, причем на объекте должны быть заранее разработаны конструктивно-технологические решения по предотвращению развития возможных опасных повреждений и аварийных ситуаций на сооружениях.

5.6.9 При проведении ремонтных работ запрещается применение неапробированных технологий и материалов.

Применение новых материалов и технологий ремонтных работ допускается на опытных участках с целью определения и подтверждения полученных результатов по показателям качества, прочности и долговечности, предусмотренных проектом.

6 Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений в экстремальных условиях

6.1 Пропуск высоких паводков

6.1.1 Ежегодно до наступления паводкового периода на каждой ГЭС должна быть образована паводковая комиссия под руководством

технического руководителя объекта. В задачу комиссии входит разработка плана мероприятий по безопасному приему или пропуску паводковых вод (половодья) через гидроузел и защиты гидротехнических сооружений от повреждений.

6.1.2 Режим пропуска половодий должен осуществляться в соответствии с правилами использования водных ресурсов конкретного водохранилища, установленными Федеральным агентством водных ресурсов (ФАВР) и доведенными до сведения всех основных водопользователей.

6.1.3 При необходимости использование для пропуска половодья водопропускных сооружений, эксплуатируемых другими ведомствами, необходимо до начала паводка согласовывать план пропуска половодья с этими организациями.

6.1.4 В местных правилах эксплуатации гидротехнических сооружений ГЭС должен быть приведен перечень работ, выполняемых на гидроузле в период подготовки и прохождения паводка, с распределением обязанностей эксплуатационного персонала на этот период.

6.1.5 План мероприятий по пропуску половодья (паводка) должен разрабатываться заблаговременно, основываясь на предыдущих и текущем прогнозах получаемого от территориальной федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, содержащих сроки начала и конца половодья, размер и характер его прохождения, а также максимальные величины приточного расхода половодья, и включает следующее:

- режим предварительной сработки водохранилища;
- режим работы гидроузла в период прохождения паводковых расходов, с учетом требований оперативного органа ФАВР;
- график маневрирования затворами;
- проверку работоспособности электроприводов затворов;
- перечень аварийного запаса строительных материалов и мест их нахождения (камень, песок, щебень, лесоматериалы, материалы для уплотнения и др.), необходимых для ликвидации возможных размывов и повреждений сооружений, а также перечень транспортных средств, спецодежды, инструментов и оборудования.

6.1.6 В подготовительные работы перед половодьем (паводком) включаются следующие мероприятия:

- общий осмотр паводковой комиссией состояния гидротехнических сооружений с составлением акта;
- проверка работоспособности КИА;
- завершение плановых ремонтов всех гидротехнических сооружений, в том числе устройств, обеспечивающих отвод талых и дренажных вод;
- проверка действия затворов и оборудования, работа которых связана с пропуском высоких вод; выполнение мероприятий по обеспечению надежной работы затворов и их подъемных устройств;
- организация дежурных бригад и аварийно-восстановительных формирований на время пропуска половодья (паводков),
- составление круглосуточного графика дежурств эксплуатационного персонала и дежурных бригад на весь период прохождения паводка;
- разборка или удаление временных сооружений и конструкций, устанавливаемых на морозный период (запаней, тепляков, потокообразователей и др.);
- дополнительное укрепление откосов грунтовых сооружений и берегов в местах, подверженных размыву;
- защита линий электропередач, расположенных в пойменных участках, от подмыва оснований и воздействия льда во время ледохода;
- расчистка от снега и наледей нагорных канав у сооружений, кюветов на гребне и бермах плотин;
- вывоз до наступления высоких вод с затопляемых территорий оборудования, механизмов, материальных ценностей, плавающих предметов;
- подготовка автотранспорта и плавсредств для уборки плавучего мусора;
- подготовка к возможному выполнению мероприятий по ослаблению ледяного покрова, в том числе, при необходимости, к производству взрывных работ;
- установка, при необходимости, временных гидрологических постов наблюдения в местах возможного затопления (подтопления) территории объекта;
- разработка и согласование с местными органами власти и другими ответственными организациями совместных планов действий в случае аварийных ситуаций при прохождении ледохода и высоких вод, в том числе по оказанию помощи эксплуатирующей организации;

- резервирование источников электроснабжения в период прохождения паводка;
- усиление электроосвещения акватории в зоне водосбросов;
- проверка и поддержание в исправном состоянии проездов и подъездов для автотранспорта к гидротехническим сооружениям и складам аварийного запаса материалов, с учетом возможных неблагоприятных метеорологических условий (дождь, снежный покров, обледенение).

6.1.7 Противопаводковые мероприятия должны выполняться не позднее, чем за 15 дней до прогнозируемого начала паводка (половодья). На объекте должен осуществляться ежедневный контроль за своевременным выполнением мероприятий, предусмотренных планом по пропуску половодья.

6.1.8 Готовность затворов водосбросов к маневрированию должна проверяться по схеме, определенной в плане мероприятий по подготовке объекта к пропуску половодья (паводка).

6.1.9 Для каждой конкретной ГЭС должна быть разработана схема оптимального маневрирования затворами в зависимости от прохождения паводка, обеспечивающая наиболее благоприятные условия сопряжения потока в нижнем бьефе и не приводящая к повреждениям сооружений, разрушению креплений и подмывам дна, с учетом режима работы гидроагрегатов объекта.

При этом должны соблюдаться следующие требования:

- открытие водосбросных отверстий должно производиться ступенями с распределением расхода по всему водосбросному фронту;
- если водосливные отверстия имеют разные отметки водобоя, то первоочередной сброс воды следует осуществлять через отверстия, имеющие более низкую отметку водобоя;
- необходимо создавать симметричное направление потока из отверстий водосброса с распределением его по всей ширине нижнего бьефа;
- следует не допускать сосредоточенных сбросов воды, открывая отверстия водосброса подряд, особенно при низких уровнях нижнего бьефа.

6.1.10 Режим работы водосбросных сооружений устанавливается проектом с последующим уточнением по мере накопления опыта эксплуатации и заносится в Правила ГЭС (производственную инструкцию). Возможные отступления от порядка работы водосбросных отверстий с целью

сброса плавающего льда, шуги и мусора должны быть также отмечены в правилах ГЭС (производственной инструкции).

6.1.11 Оповещение о сбросах воды в установленном порядке должно передаваться местным органам управления. Информация об этом населения и всех заинтересованных организаций осуществляется в установленном для каждой ГЭС порядке.

6.1.12 На гидроузлах, где для пропуска высоких паводков предусмотрена форсировка, повышение уровня воды выше отметки НПУ допустимо только при работающих турбинах (если работа турбин возможна) и полностью открытых всех водосбросных и водопропускных отверстиях. При снижении притока воды отметка уровня воды должна быть в кратчайшее время понижена до НПУ.

6.1.13 После прохождения половодья (паводка) все гидротехнические сооружения, основное и вспомогательное гидромеханическое оборудование должны быть осмотрены станционной паводковой комиссией с целью выявления повреждений и назначения сроков их устранения.

Результаты осмотра должны быть оформлены специальным актом и приложены к журналу наблюдений и паспорту ГЭС.

6.2 Эксплуатация гидротехнических сооружений в морозный период

6.2.1 При подготовке гидротехнических сооружений и гидроузла к эксплуатации в зимних условиях до начала периода с отрицательной температурой воздуха должен быть разработан план мероприятий по результатам комиссионных осмотров гидротехнических сооружений с учетом опыта эксплуатации ГЭС и гидрометеопрогнозов.

6.2.2 В план подготовки должны быть включены следующие мероприятия:

- проверка готовности к действию затворов, предназначенных для работы в зимний период, и механизмов, их обслуживающих, а также исправности уплотнений;
- проверка готовности шугосбросных устройств, решеткоочистительных механизмов;
- проверка действия воздухообдувной сети или потокообразователей (при их наличии);
- проверка исправности устройств для обогрева и утепления затворов, решеток, пазов, закладных частей и механизмов подъема;

- подготовка и проверка утепления аэрационных устройств, уравнильных резервуаров (башен), крышек дренажных люков, измерительных устройств и смотровых колодцев;

- подготовка к эксплуатации в зимний период помещений, подверженных промораживанию (утепление дверей, проверка отопительной системы и т.п.), причем в первую очередь – помещений дренажных устройств и помещений с контрольно-измерительной аппаратурой;

- подготовка контрольно-измерительной аппаратуры к работе в зимний период;

- проверка исправности освещения и связи, в первую очередь, на акватории, примыкающей к аванкамере и водосбросным сооружениям, в местах расположения аэрационных и дренажных устройств;

- подготовка инструментов и приспособлений (багров, граблей, пешней и т.п.);

- подготовка подъездов на сооружения;

- организация сменных бригад по сбросу льда, шуги и т.п.

- организация сменных бригад по околке и сбросу льда с сооружений, подвергающихся обледенению (элементы отсасывающих труб, подпорные, разделительные стены, бычки и устои), а также пропуску льда и шуги через гидротехнические сооружения.

6.2.3 Эксплуатационный персонал ГЭС должен пройти инструктаж по специфике работы в зимних условиях, готовности к предотвращению и устранению возможных аварийных ситуаций.

Производственное подразделение по эксплуатации ГТС должно быть усилено специальными бригадами. Должен быть разработан круглосуточный график дежурств в зимний сезон и при угрозе возникновения аварийных ситуаций.

6.2.4 Затворы и сооружения, не рассчитанные на эксплуатацию при давлении сплошного ледяного поля, в течение всего зимнего периода должны быть защищены от обледенения и торосов, например, устройством полыньи. Поддержание полыньи в незамерзающем состоянии, как правило, должно осуществляться механическими средствами (потокообразователями и барботажными установками), а в отдельных случаях можно применять искусственное утепление (при достаточно стабильном верхнем бьефе).

6.2.5 Сооружения гидроузла должны быть подготовлены к пропуску льда в период ледохода. Необходимость в пропуске льда через створ зависит от размеров водохранилища, характера вскрытия реки и сроков половодья.

При прогнозе тяжелых условий ледохода следует до начала сброса льда принять меры по ослаблению ледового поля – чернение ледяных полей,

устройство затопленных ледобоев, проведение ледокольных и взрывных работ и т.п.

6.2.6 Пропуск льда должен производиться при максимальном использовании пропускного фронта, через поверхностные водосбросные отверстия, с обеспечением достаточного слоя воды над порогом во избежание его повреждения. Открытие затворов должно составлять $(0,2-0,4)H$ (H – максимальный напор на водосливе), что позволяет осуществлять наиболее успешный пропуск льда. При прогнозе тяжелого ледохода желательно до начала сброса льда принять меры по ослаблению ледового поля. К таким мерам относятся чернение ледяных полей, проведение ледокольных и взрывных работ.

При возможности сброс льда следует осуществлять после существенного ослабления прочности льда в естественном состоянии.

6.2.7 В период ледохода при образовании заторов льда и больших ледяных масс, опасных для сооружения, должны быть организованы временные посты наблюдений и приняты меры к ликвидации заторов и размельчению ледяных полей путем проведения ледокольных и взрывных работ. Очередность взрывов льда в нижнем бьефе производится снизу вверх по течению реки, при строгом соблюдении норм и правил безопасности при взрывных работах.

6.2.8 Во избежание разрушения крепления в нижнем бьефе при сбросе льда необходимо, по возможности, обеспечивать поверхностный режим сопряжения потока. Целесообразно принятие мер по ускорению вскрытия реки в нижнем бьефе для предотвращения образования заторов.

6.2.9 В правилах эксплуатации гидротехнических сооружений ГЭС должны быть указаны опасные места на деривационном тракте, где могут образовываться забереги и где следует своевременно скалывать льдины во избежание увеличения их толщины.

6.2.10 Для устранения шуголедовых помех в период ледостава на ГЭС необходим комплекс специальных мероприятий по шугозащите.

В период ледостава, при снижении температуры воздуха ниже 0°C и охлаждении воды ниже $+1^{\circ}\text{C}$, необходима организация непрерывного контроля за температурой воды, с использованием шугосигнализаторов и микротермометров, для установления момента ее переохлаждения и появления первых кристаллов льда.

6.2.11 Борьба с шугой должна вестись также путем обеспечения раннего ледостава (с момента устойчивого похолодания) и предотвращения проникания шуги в акваторию водоприемников следующими методами:

- аккумуляция шуги в верхнем бьефе и водохранилище с целью создания благоприятных условий для быстрого льдообразования при приближении температуры воды к минусовым значениям;

- сброс шуги с помощью специальных шугосбросных устройств и водосбросных сооружений; при этом транспортирующая скорость воды в водопроводящих трактах должна быть достаточной для обеспечения транзита шуги и предотвращения возможности забивки тракта;

- сброс шуги через гидротурбины с частичным или полным удалением решеток при возникновении угрозы забивки шугой решеток и образования перепадов, превышающих проектные величины (при техническом обосновании в каждом случае) для обеспечения бесперебойной работы системы технического водоснабжения;

- установка в зимний период специальных крупноячеистых решеток;

6.2.12 Для предотвращения непредвиденных шуголедовых осложнений на водозаборах, способных повлечь большой материальный ущерб, следует предусматривать совместное применение нескольких способов, например шугоотбойные запани на оголовках совместно с электрообогревом и обратной промывкой соросодерживающих решеток.

6.2.13 При использовании отстойника головного узла для сброса шуги необходимо тщательно следить за толщиной шугового слоя, оставляя нижнюю треть камеры свободной от шуги для предотвращения полного промерзания камеры отстойника на всю глубину и невозможности дальнейшего промыва.

6.2.14 Камеры отстойника должны тщательно промываться с достаточным отгоном шуги в нижний бьеф во избежание закупорки отверстий грязеспуска со стороны нижнего бьефа.

6.2.15 При исчерпании или недостаточной аккумулирующей способности верхнего бьефа головного узла, в целях экономии расхода воды и поддержания нормальных режимов работы деривации, транзит шуги может осуществляться через деривацию.

6.2.16 Для беспрепятственного движения шуги в пределах сооружений головного узла и деривационного тракта необходимо соблюдение следующих правил:

- ГЭС должна быть выведена из работы в пиковом режиме;
- все препятствия, мешающие плавному и равномерному движению шуги, должны быть устранены;

- должны быть обеспечены скорости течения воды, транспортирующие шугу вдоль всей трассы, посредством снижения уровня воды в верхнем бьефе и в деривационном канале;

- для предупреждения образования зажоров в системе деривации (в период прохождения шуги) уровень воды в напорном бассейне должен поддерживаться на отметках, обеспечивающих равномерный режим работы всего канала и шугосбросных отверстий;

- при прохождении через отстойник шуга должна пропускаться через приспособленную для этого камеру; при больших пропускаемых расходах возможно использование двух камер; затворы и решетки зимних камер отстойника должны быть полностью извлечены из воды;

- пропуск шуги через напорные водоводы должен осуществляться при скорости течения воды, достаточной для движения шуги.

6.2.17 В местных правилах эксплуатации ГЭС должны быть указаны места на деривационном тракте, где могут образовываться забереги, для своевременного скалывания льдин в целях предупреждения увеличения их толщины.

6.2.18 Готовность сооружений к работе в зимних условиях проверяется комиссией по подготовке к осенне-зимнему периоду ежегодно. О готовности сооружений к приему и пропуску паводка комиссия составляет акт, утверждаемый техническим руководителем ГЭС. По результатам работы комиссии на основании акта проверки гидроэнергетическому объекту должен вручаться паспорт готовности к работе в осенне-зимний период.

6.3 Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений в чрезвычайных и аварийных ситуациях

6.3.1 На каждой ГЭС должна быть разработана проектная документация по возможному предотвращению и ликвидации наиболее вероятных аварийных разрушений гидротехнических сооружений. В соответствии с Федеральным законом от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», возможность реализации мероприятий, предусмотренных проектной документацией, должна быть согласована с местными органами власти и региональными подразделениями ГО и ЧС.

6.3.2 В дополнение к правилам эксплуатации гидротехнических сооружений на каждом гидроэнергетическом объекте должен быть разработан план мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций. План должен соответствовать разделу декларации безопасности ГЭС объекта

«Сведения об обеспечении готовности эксплуатирующей организации к локализации и ликвидации опасных повреждений и аварийных ситуаций» и должен быть согласован с территориальными органами МЧС и региональным управлением МВД России.

На основе плана мероприятий должны быть разработаны производственные инструкции для эксплуатационного персонала на случай чрезвычайных ситуаций и возникновений очагов пожара.

6.3.3 Действия персонала должны быть направлены на устранение возможных причин, создающих угрозу аварии, а в случае невозможности их устранения – на выполнение мероприятий по уменьшению ущерба от аварии.

Планом должны быть определены:

- меры по оповещению персонала и местного населения об угрозе возникновения аварийной ситуации;
- основные и резервные средства связи;
- места размещения и объемы аварийных материалов и инструментов;
- привлекаемые транспортные средства и основные маршруты их передвижения.

6.3.4 Немедленному устранению подлежат нарушения и сбои в работе гидротехнических сооружений и механического оборудования, представляющие опасность для людей и создающие угрозу устойчивости и работоспособности основных гидротехнических сооружений и технологического оборудования.

К таким нарушениям относятся:

- резкое усиление фильтрационных процессов и суффозионных явлений с образованием просадочных зон и оползневых участков;
- неравномерная осадка гидротехнических сооружений и их оснований, превышающая предельно допустимые значения и создающая угрозу их устойчивости;
- забивка (заносы, завалы и т.п.) водопропускных и водосбросных сооружений, что может привести к переливу воды через гребень с последующим разрушением сооружения;
- выход из строя основных затворов или их подъемных механизмов, водосбросных и водопропускных устройств.

В местных правилах эксплуатации ГТС ГЭС должны быть отмечены наиболее вероятные причины и признаки возникновения аварийных ситуаций и составлен план действия персонала по их устранению.

Причинами возникновения аварийных ситуаций могут быть:

- прохождение высокого паводка с расходами, превышающими расчетную или фактическую пропускную способность водопропускных сооружений гидроузла;
- воздействие селевых потоков и лавин большой мощности;
- сейсмические явления;
- различного рода обвалы и оползания горных склонов, в том числе в водохранилище с образованием высоких волн;
- интенсивные и продолжительные атмосферные осадки (ливень, снегопад), ледовые и шуговые явления;
- ухудшение неблагоприятного фильтрационного режима в районе расположения гидроузла, оснований и примыканий гидротехнических сооружений;
- снижение прочности и устойчивости гидротехнических сооружений и их отдельных элементов, вызванные нарушениями правил эксплуатации, некачественным выполнением строительно-монтажных работ и вследствие ошибок, допущенных при проектировании;
- технологические нарушения и аварии в работе гидросилового и механического оборудования;
- террористические акты на гидротехнических сооружениях.

6.3.5 При угрозе возникновения аварийных ситуаций необходимо организовать усиленный контроль за состоянием возможных зон повышенной опасности, а также иметь постоянную информацию от соответствующих государственных органов об угрозе возникновения стихийных явлений.

6.3.6 При наличии информации об угрозе возникновения катастрофических явлений следует принять предупредительные меры по ликвидации аварий и уменьшению ущерба, которыми могут быть:

- снижение уровня воды в водохранилище;
- наращивание гребней и укрепление откосов плотин;
- устройство «плавких вставок» в наиболее легко восстанавливаемых частях гидротехнических сооружений;
- устройство водоотбойных и струенаправляющих дамб и перемычек;
- перемещение в безопасное место оборудования и механизмов или обеспечение их защиты от возможных повреждений;
- срочная эвакуация обслуживающего персонала;

– обеспечение возможности открытия всех водосбросных отверстий; при угрозе перелива через гребень – обеспечение возможности срочного подрыва заклинивших затворов.

6.3.7 Противоаварийные устройства, водоотливные и спасательные средства должны содержаться в исправном состоянии и периодически проверяться.

6.3.8 Во всех случаях, когда возникает угроза разрушения гидротехнических сооружений, необходимо срочное оповещение в установленном порядке органов управления всех населенных пунктов, расположенных ниже по течению реки от гидротехнических сооружений, и эвакуация населения из опасной зоны.

6.3.9 Гребни напорных плотин, участки размещения затворов и подъемных механизмов, щитов управления, электропитания, площадки размещения источников автономного питания водопропускных и водосбросных сооружений, внутренние галереи (потерны), иные ответственные участки должны быть оборудованы системами видеонаблюдения и беспроводной связью с выводом информации на центральный пульт управления и архивированием записей. Системы наблюдения и связи должны постоянно находиться в рабочем состоянии в соответствии с проектной документацией и инструкциями по эксплуатации их оборудования.

6.4 Противопожарная защита

6.4.1 В соответствии с действующим законодательством, ответственность за нарушение требований пожарной безопасности несут лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители организаций (гидрогенерирующих компаний, эксплуатирующих организаций), а также лица, назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности, и другие должностные лица в пределах их должностных обязанностей.

6.4.2 Объекты ГЭС должны быть оборудованы системой противопожарной защиты, которая входит составной частью в КТСФЗ (пункт 5.1.6.7 настоящего Стандарта) и включает систему пожарной сигнализации (СПС) и подсистемы оповещения о пожаре (ОП) и автоматического пожаротушения (АПТ).

6.4.3 Система противопожарной защиты на ГЭС должна строиться на основе следующих документов по пожарной безопасности:

- общая инструкция о мерах пожарной безопасности на ГЭС;

- инструкции по пожарной безопасности для производственных участков, лабораторий, мастерских, складов, других помещений и сооружений;
- инструкция по обслуживанию установок пожаротушения;
- инструкция по обслуживанию установок пожарной сигнализации;
- план пожаротушения;
- планы и графики проведения противопожарных тренировок, обучения и проверки знаний персонала, технического надзора за системами пожарной защиты.

6.4.4 Подразделения пожарной охраны на ГЭС создаются, реорганизовываются и ликвидируются в установленном порядке руководителем эксплуатирующей организации.

6.4.5 Сооружения и территория ГЭС должны своевременно очищаться от горючих отходов, мусора, тары, опавших листьев, сухой травы и проч. Пожарные проезды между зданиями и сооружениями не разрешается использовать под складирование материалов, оборудования и т.п., для стоянки транспорта и временных построек; они должны быть всегда свободными для проезда пожарной техники, содержаться в исправном состоянии, а зимой быть очищенными от снега и льда. На период временного закрытия дорог в соответствующих местах должны быть установлены указатели направления объезда или устроены переезды через ремонтируемые участки и подъезды к пожарным лестницам и водоисточникам.

6.4.6 Гидротехнические сооружения и производственные здания ГЭС должны быть оборудованы системами противопожарного водоснабжения; на них должны быть установлены автоматические установки пожаротушения и пожарной сигнализации. Автоматический пуск установки пожаротушения должен дублироваться дистанционным включением (отключением) дежурным персоналом со щитов управления, а также по месту установки запорной арматуры и насосов.

Сигнализация и управление установками автоматического пожаротушения, размещаемые в производственных помещениях и на технологическом оборудовании в пределах одного блока, выносятся на блочные щиты управления (БЩУ), а по общестанционным производственным помещениям и открытым распределительным устройствам (ОРУ) – на центральный (главный) щит управления электростанций (ГЩУ и ЦЩУ). На ЦЩУ (ГЩУ) должен выноситься сигнал «Пожар на блоке № ...», и должна предусматриваться прямая телефонная связь с объектовым пожарным депо (при его наличии) на электростанции. Из вспомогательных зданий и

материальных складов пожарная сигнализация должна выводиться в помещение охраны (с постоянным пребыванием караула) или в объектовое пожарное депо (при его наличии). При их отсутствии пожарная сигнализация выводится на ЦЦУ (ГЦУ). На подстанциях пожарная сигнализация и управление установками пожаротушения выводится на ЦЦУ.

6.4.7 Особые требования по противопожарной защите должны соблюдаться в отношении автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП) и систем централизованного контроля, управления и автоматики (СЦКУ); они должны располагаться в специально оборудованных помещениях.

6.4.8 Эксплуатационный персонал обязан соблюдать установленные требования пожарной безопасности, уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения, при необходимости оказывать содействие пожарным спецподразделениям по тушению пожаров и спасению людей и имущества, своевременно проходить инструктаж и участвовать в пожарно-технической подготовке, выполнять иные законные требования руководителя пожарной безопасности и руководства ГЭС.

На ГЭС должны быть созданы и функционировать пожарно-технические комиссии и добровольные пожарные формирования, должен быть определен порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму.

6.4.9 Для каждого производственного участка, административных помещений и других объектов должны быть разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности в соответствии с требованиями действующих федеральных нормативных документов, которые должны быть вывешены на видном месте.

6.4.10 Все работники ГЭС, а также лица, принятые на временную работу, учащиеся и студенты, проходящие производственное обучение (практику), должны допускаться к работе только после прохождения вводного противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководством ГЭС.

6.4.11 При проведении ремонтных работ персоналом подразделений и подрядными организациями должен быть установлен особый контроль за выполнением требований пожарной безопасности; не допускается отключение дежурного освещения и системы обнаружения и тушения пожаров. Проведение сварочных и других пожароопасных работ должно

быть регламентировано в соответствии с противопожарным режимом объекта.

6.4.12 Немедленный аварийный останов гидроагрегата в целях предотвращения возникновения и развития пожара должен производиться в случаях:

- появления внезапной вибрации гидроагрегата, маслопроводов или гидроударов, могущих привести к разрушению гидроагрегата или маслосистемы и к последующему пожару;
- появления дыма или искр из подшипников и кольцевых уплотнений;
- сильной течи масла из корпуса маслованн и маслопроводов с угрозой его растекания и воспламенения;
- воспламенения масла или промасленной изоляции на гидроагрегате;
- возникновения пожара на вспомогательном оборудовании, если огонь или высокая температура угрожают повреждением гидроагрегата, а применяемые меры по немедленной ликвидации пожара оказались малоэффективными;
- пожара в машинном зале, если факторы пожара (дым, высокая температура, продукты горения) угрожают обслуживающему персоналу и делают невозможной нормальную эксплуатацию гидроагрегата.

6.4.13 Наряду с изложенными выше требованиями пожарной безопасности, работникам ГЭС следует также руководствоваться иными нормативными документами по пожарной безопасности, утвержденными в установленном порядке, в том числе устанавливающими нормы обеспечения объектов первичными средствами пожаротушения, содержащими инструкции по организации противопожарных тренировок, программы подготовки персонала и иные вопросы противопожарной защиты.

7 Экологические и природоохранные требования к организации эксплуатации гидротехнических сооружений

7.1 Гидротехнические сооружения должны оказывать минимальное влияние гидроузла на окружающую природную среду в соответствии с проектом, согласованным с органами природного и экологического государственного надзора.

7.2 При эксплуатации гидротехнических сооружений должен быть обеспечен технический контроль за:

- размывами берегов в нижних бьефах сооружений;
- режимом грунтовых вод на территории нижних бьефов;

- размывами русла реки в нижнем бьефе за сооружениями;
- заилением верхнего бьефа перед сооружениями;
- заилением (образованием баров) в нижнем бьефе сооружений.

7.3 В соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Постановлением Правительства РФ от 10.03.1999 № 263 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте» на каждом гидроэнергетическом объекте должен быть организован контроль состояния природной среды и производственный экологический контроль – экологический мониторинг.

7.4 Система экологического мониторинга безопасности ГЭС ГЭС должна включать:

- наблюдения за уровнями воды, отбор проб на химический анализ;
- фильтрационные наблюдения и наблюдения за грунтовыми водами;
- наблюдения за состоянием дна и берегов водохранилища;
- учет сбросов (баланс) дренажных вод и выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;
- наблюдения за состоянием грунтов прилегающих территорий, за размывами берегов и русла реки в нижнем бьефе за сооружениями;
- оценка степени заиления верхнего бьефа, а также заиления (образования баров) в нижнем бьефе сооружений.

7.5 В план мероприятий по предотвращению загрязнения водной среды должно входить:

- сокращение удельных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в водохранилище и водоток;
- сокращение образования производственных отходов;
- максимально возможное сокращение подтопления земель;
- рациональное использование водных объектов.
- соблюдение природоохранных требований к производству работ по ремонту (реконструкции) и применяемым материалам.

На объекте должны соблюдаться установленные проектом и уточненные в процессе эксплуатации значения предельно допустимых сбросов (ПДС) масла и других загрязняющих веществ.

7.6 Атмосферные осадки системой дождевой канализации должны отводиться на очистные сооружения. Ливневые стоки должны поддерживаться в работоспособном состоянии и периодически очищаться.

7.7 Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений должны выполняться с соблюдением законодательных требований по охране

окружающей среды, а также санитарных и строительных норм и правил. В процессе производства и по окончании ремонтных работ необходимо принимать меры по сохранению природной среды, охране и компенсации ущербов водных биологических ресурсов, проводить рекультивацию земель и благоустройство территорий.

7.8 При проведении технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений (плановые и внеочередные ремонты, работы по устранению дефектов и др.) должна быть обеспечена защита от попадания загрязняющих веществ, в т.ч. минеральных масел, в бьефы гидроузла. Ремонтные материалы не должны содержать веществ, опасных для здоровья людей и окружающей природной среды.

7.9 Эксплуатация гидротехнических сооружений после капитального ремонта и реконструкции допускается при условии выполнения в полном объеме проектных экологических требований и в соответствии с актами комиссий по приемке в эксплуатацию, в состав которых включаются представители федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих управление в области охраны окружающей среды.

Запрещается ввод в эксплуатацию гидротехнических сооружений, не оснащенных технологическими системами обезвреживания и безопасного размещения отходов производства и потребления, обезвреживания выбросов и сбросов загрязняющих веществ.

Запрещается ввод в эксплуатацию объектов, не оснащенных средствами контроля за загрязнением окружающей среды, без завершения предусмотренных проектом работ по восстановлению природной среды, рекультивации земель, благоустройству территорий, и т.п.

Запрещается ввод в эксплуатацию гидротехнических сооружений без установления зон санитарной охраны и создания пунктов наблюдения за показателями состояния водных объектов.

7.10 При сдаче объекта после его капитального ремонта или реконструкции в составе документации должен быть пакет документов, подтверждающих вывоз и размещение отходов, образовавшихся в результате строительства, при наличии очистных сооружений – акты пуско-наладочных работ, результаты анализов сточных вод и выбросов загрязняющих веществ. Эксплуатация объектов, не отвечающих требованиям природоохранного законодательства, экологической безопасности и санитарных норм, не допускается.

8 Требования безопасности при консервации и ликвидации гидротехнических сооружений

8.1 Консервация или ликвидация гидротехнических сооружений должна производиться собственником (эксплуатирующей организацией) на основании проектной документации. Принятые проектные решения должны обосновывать необходимый и достаточный комплекс мер по выводу из эксплуатации и консервации объекта, обеспечивающих его безопасность и допустимый уровень риска аварии ГТС.

8.2 Вывод гидроэнергетического объекта из эксплуатации, консервация и ликвидация гидротехнических сооружений должны проводиться в соответствии с Федеральным законом от 21.07.1997 № 117-ФЗ [1], Постановлением Правительства РФ от 26.07.2007 № 484 «О выводе объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации».

8.3 Консервация эксплуатируемых гидротехнических сооружений может происходить в следующих случаях:

– приостановка дальнейшего строительства сооружений после завершения пускового комплекса в силу разных причин (предписания органов государственного надзора, недостаток финансирования, изменение социально-экономической ситуации в регионе и др.);

– отсутствие потребности в сооружениях на текущий момент, но их возможная востребованность в будущем.

8.4 В соответствии с действующим законодательством, безопасность гидротехнического сооружения, которое подлежит консервации или ликвидации, должен обеспечивать собственник гидротехнического сооружения или эксплуатирующая организация, в соответствии с разрешением на консервацию или на вывод из эксплуатации гидротехнического сооружения с целью его ликвидации, а также в соответствии с предписанием органа государственного надзора о консервации или ликвидации гидротехнического сооружения. Законсервированные сооружения подлежат техническому надзору и уходу со стороны собственника (эксплуатирующей организации) по программе, согласованной с органами надзора.

8.5 На период консервации гидротехнические сооружения должны удовлетворять проектным нормам безопасности по прочности, устойчивости и пропускной способности.

В случае, когда длительность консервации гидротехнического сооружения превысила или может превысить сроки, предусмотренные

проектной документацией, и возникла или может возникнуть угроза причинения вреда имуществу, жизни или здоровью граждан, окружающей среде, должны быть разработаны и реализованы дополнительные меры безопасности, уменьшающие риск аварий.

8.6 Консервация гидротехнических сооружений должна осуществляться в следующем порядке:

- в органы государственного надзора следует подать заявку на необходимость консервации гидротехнических сооружений с приложением проекта консервации (дополнительные укрытия от природных воздействий, меры по обеспечению безопасности и т.п.);

- органами надзора должна быть осуществлена проверка достаточности предлагаемых мероприятий по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений;

- поданные документы следует согласовать с органами управления (муниципальным субъектом Российской Федерации);

- должна быть проведена комиссия проверка гидротехнических сооружений, при участии представителей Министерства РФ по делам ГО и ЧС, органами государственного надзора за безопасностью ГТС, Минприроды и охраны окружающей среды, с составлением акта готовности к консервации.

8.7 Ликвидация гидротехнических сооружений подразделяется на полную и частичную ликвидацию; в каждом случае ликвидация ГТС также должна производиться на основании проектной документации, согласованной и утвержденной в установленном порядке.

8.8 Ликвидация гидротехнических сооружений не должна оказывать вредного воздействия на окружающую среду; должна быть обеспечена безопасность объекта при пропуске паводков (отсутствие стеснения русла).

8.9 Отдельные элементы сооружений в соответствии с проектом ликвидации могут быть сохранены и использованы для иных целей: причалы, опоры мостов, фундаменты (основания) для промышленных и других зданий и сооружений. Дальнейшее их использование и условия эксплуатации должны быть особо оговорены и оформлены соответствующим актом.

8.10 После ликвидации сооружений должен быть составлен акт о соответствии выполненных работ согласованному и утвержденному проекту ликвидации, оформленный с участием органов государственного надзора, органов управления и органов ГО и ЧС.

9 Оценка соответствия гидротехнических сооружений требованиям безопасности

9.1 Оценка соответствия осуществляется путем подтверждения соответствия гидротехнических сооружений в области безопасности ГТС и гидроэнергетических объектов требованиям настоящего стандарта, Федерального закона от 21.07.1997 № 117-ФЗ, Постановления Правительства РФ от 02.11.2013 № 986 «О классификации гидротехнических сооружений», Постановления Правительства РФ от 06.11.1998 № 1303 «Об утверждении Положения о декларировании безопасности гидротехнических сооружений», требованиям законодательства. Соответствие гидротехнических сооружений требованиям безопасности должно быть подтверждено декларацией безопасности ГТС, оформляемой по методикам и положениям [11; 12] и утверждаемой в установленном Административным регламентом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору порядке [13].

9.2 Оценку соответствия гидротехнических сооружений требованиям безопасности следует проводить на всех этапах строительства и эксплуатации ГТС.

9.3 Оценка соответствия ГЭС как объекта технического регулирования проводится в форме государственного контроля (надзора) согласно административным регламентам [14; 15]. По вопросам объектов государственного контроля (надзора) за соблюдением требований безопасности, полномочий органов государственного контроля (надзора) и их ответственности следует руководствоваться Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и Постановлением Правительства РФ от 27.10.2012 № 1108 «О федеральном государственном надзоре в области безопасности гидротехнических сооружений».

9.4 При строительстве, капитальном ремонте, реконструкции гидротехнических сооружений оценка соответствия производится также путем оформления актов приемки объекта в эксплуатацию и выдачи разрешения на ввод объекта в эксплуатацию.

9.5 Составлению декларации безопасности гидротехнического сооружения должно предшествовать комиссионное обследование; акт преддекларационного обследования сооружения по форме [8] должен быть приложен к декларации безопасности ГТС.

9.6 Собственник (эксплуатирующая организация) обязан(а) систематически, не реже 1 раза в 5 лет, предоставлять в органы

государственного надзора декларацию безопасности гидротехнических сооружений, прошедшую государственную экспертизу.

Срок действия декларации безопасности устанавливается в соответствии с оценкой безопасности ГТС, характеризующейся качественными характеристиками уровня безопасности ГТС.

При соответствии ГТС нормальному, пониженному или неудовлетворительному уровню безопасности декларация безопасности ГТС утверждается, соответственно, сроком на 5, 4 или 3 года. Декларация безопасности ГТС, имеющих опасный уровень безопасности, не утверждается [13].

9.7 Декларация безопасности гидротехнических сооружений должна соответствовать Постановлению Правительства РФ от 06.11.1998 № 1303 «Об утверждении Положения о декларировании безопасности гидротехнических сооружений» и нормативным документам [11; 12], с учетом особенностей декларирования конкретных гидротехнических сооружений, предписанных в установленном порядке органами государственного надзора.

Декларация безопасности ГТС должна также содержать критерии безопасности гидротехнического сооружения в соответствии с методикой [14]. В процессе эксплуатации критерии безопасности должны своевременно уточняться.

9.8 Одновременно с представлением декларации безопасности собственник (эксплуатирующая организация) представляет сведения о характеристиках ГТС для внесения в Российский Регистр гидротехнических сооружений Росводресурсов в соответствии с инструкцией [16].

9.9 План мероприятий по повышению безопасности гидротехнических сооружений, изложенный в утвержденной декларации безопасности, является обязательным для эксплуатирующей организации.

9.10 Эксплуатирующая организация обязана оказывать содействие органам государственного надзора, осуществляющим проверку состояния и уровня безопасности гидротехнических сооружений.

9.11 Подтверждению соответствия нормам и правилам безопасности подлежат:

- соблюдение требований безопасности и охраны труда при организации работ и эксплуатации гидротехнических сооружений;
- диагностические показатели состояния ГТС;
- мониторинг показателей состояния гидротехнических сооружений, природных и техногенных воздействий;

- принимаемые собственником (эксплуатирующей организацией) меры по повышению безопасности гидротехнических сооружений;
- квалификация эксплуатационного персонала;
- выполнение предписаний органов государственного надзора;
- техническая и организационная готовность собственника (эксплуатирующей организации) к предотвращению и ликвидации аварийных ситуаций.

9.12 Строительство гидротехнических сооружений должно выполняться в соответствии с проектом, прошедшим экспертизу в соответствии с правилами, установленными федеральными органами исполнительной власти, и требованиями технических регламентов по безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, пожарной безопасности, экологической безопасности.

9.13 В случае если для обеспечения безопасности ГТС в процессе строительства требуется проведение научных исследований и испытаний, они должны быть проведены в полном объеме силами специализированных научно-исследовательских организаций с выполнением всех требований проекта.

9.14 Если при строительстве гидротехнических сооружений допущены отклонения от проекта, согласованные с проектной организацией, проект должен быть соответственно изменен. Класс сооружения и уровень безопасности ГТС при этом не должен быть снижен.

9.15 Строительство гидротехнических сооружений может осуществляться только организацией, имеющей разрешение (лицензию) на производство строительных работ.

9.16 Заказчик гидротехнического сооружения должен создать на строительной площадке собственными силами и с привлечением специалистов проектных и научных организаций техническую инспекцию с функциями контроля качества работ, выполнения требований проекта, приемки и составления актов скрытых работ.

9.17 На объектах строительства гидротехнических сооружений должны быть предусмотрены средства защиты по предотвращению постороннего вмешательства в производственную деятельность, а также по противодействию возможным террористическим актам.

9.18 Эксплуатация гидротехнического сооружения может осуществляться собственником этого сооружения или эксплуатирующей

организацией при наличии разрешения на эксплуатацию гидротехнического сооружения, выданного органом государственного надзора.

9.19 Эксплуатация гидротехнического сооружения должна осуществляться в соответствии с правилами эксплуатации этого сооружения, утверждаемыми по согласованию с органом государственного надзора.

9.20 Собственник гидротехнического сооружения или организация, осуществляющие его эксплуатацию, должны иметь комплекты проектной документации, технических регламентов, национальных стандартов, стандартов организаций, действующих и отмененных нормативно-технических документов, акты приемочных комиссий, технические паспорта сооружений и другую документацию по контролю и надзору за безопасностью гидротехнических сооружений.

9.21 Собственник гидротехнического сооружения или эксплуатирующая организация несет ответственность за безопасность гидротехнического сооружения вплоть до момента перехода прав собственности (или обязанностей эксплуатирующей организации) к другому физическому или юридическому лицу либо до полного завершения работ по ликвидации гидротехнического сооружения.

9.22 Эксплуатирующая организация должна соблюдать правила и условия безопасной эксплуатации, которые должен обеспечить собственник гидротехнического сооружения.

9.23 На каждом энергетическом объекте должен быть разработан план мероприятий по ликвидации последствий при возникновении на гидротехнических сооружениях аварийных и чрезвычайных ситуаций.

9.24 В соответствии с СП 58.13330.2012 и ПТЭ, все гидротехнические сооружения, находящиеся в эксплуатации более 25 лет, независимо от их состояния должны не реже 1 раза в 5 лет подвергаться комплексному обследованию с оценкой их прочности, устойчивости и эксплуатационной надежности с привлечением специализированных организаций.

На основе фактических физико-механических характеристик материалов сооружений и их оснований при необходимости (наличии признаков предаварийного состояния) сооружения должны подвергаться комплексному анализу их состояния во внеочередном порядке.

По результатам исследований должны быть приняты меры к обеспечению технически исправного состояния ГТС и их безопасности.

9.25 В ходе выполнения программы обследования гидротехнических сооружений с целью оценки их ресурса работоспособности и безопасности надлежит:

- на основе изучения проекта сооружения и архивных материалов установить фактические значения физико-механических характеристик материалов на начальном этапе эксплуатации и реальные размеры сооружений, при необходимости выполнив обмер сооружений и их элементов в натуре;
- произвести ретроспективный расчет напряженно-деформированного состояния и прочности сооружения и конструктивных элементов; при этом должны быть учтены изменения условий эксплуатации сооружения (изменение отметки НПУ в верхнем бьефе, повышение уровня воды в нижнем бьефе после возведения нижерасположенного гидроузла, конструктивные изменения и т.п.);
- на основании ретроспективного расчета для наиболее ответственных элементов сооружения (верховая и низовая грани бетонной плотины, контакт плотины с основанием под верховой гранью и т.п.) или наиболее опасных сечений установить значения обобщенных воздействий и коэффициенты надежности для начального этапа эксплуатации;
- провести обследование состояния сооружения с определением значений физико-механических характеристик материалов различных зон сооружения, точным фиксированием количественных параметров различных дефектов конструкций;
- на основании анализа результатов обследования сооружения, архивных данных и ранее выполненных натурных исследований и обследований определить закономерности изменения механических характеристик материала различных зон сооружения во времени;
- выполнить расчеты напряженно-деформированного состояния и прочности сооружения и его элементов для различных этапов его эксплуатации, с учетом обнаруженных при обследовании дефектов конструкций; на основании результатов расчетов установить значения обобщенных воздействий и сопротивления и коэффициенты надежности для рассматриваемых этапов эксплуатации сооружения;
- построить графики изменения во времени обобщенного воздействия и обобщенного сопротивления для различных зон сооружения и установить остаточный ресурс работоспособности сооружения;
- в случае необходимости разработать мероприятия по увеличению ресурса работоспособности сооружения.

9.26 При оценке степени безопасности и долговечности гидротехнических сооружений, для которых трудно выполнить количественный анализ их состояния по причине отсутствия или малой оснащенности КИА, недостаточного объема натурных наблюдений, неполной сохранности или отсутствия проектной документации и т.п., рекомендуется применять показатель фактора риска, для оценки которого, как правило, используются качественные характеристики состояния сооружений.

Решение вопросов сокращения объемов комплексного обследования сооружений IV класса с малой степенью риска должно выполняться с учетом состояния и износа сооружения, результатов наблюдений, состояния КИА, опыта эксплуатации объекта.

В ряде случаев, по согласованию с региональными органами надзора за безопасностью ГТС, возможно ограничиться освидетельствованием объекта без проведения специальных испытаний и поверочных расчетов сооружений на надежность и безопасность.

В результате освидетельствования:

- должны быть проверены размеры сооружений и их конструктивных элементов, установлено их соответствие проектным размерам;
- должно быть оценено техническое состояние сооружений, выявлены их дефекты;
- должно быть оценено состояние материала сооружений;
- в случае необходимости испытаний материала сооружений и их оснований следует выбрать участки для отбора проб или проведения испытаний материала на месте (без выреза образцов).

При пересчете по проверке соответствия сооружения требованиям нормативных документов должны быть внесены коррективы на их фактическое состояние.

9.27 Освидетельствование гидротехнического сооружения, как правило, должно включать осмотр дна прилегающей акватории, с целью установить степень заиления, засорения дна, наличие крупных затопленных предметов, подмывов и проч.

9.28 Сооружение считается безопасным в случае, когда показатели состояния сооружения и основания, непосредственно определяющие его прочность, устойчивость, водопропускную способность, превышение гребня над уровнем воды в водохранилище, соответствуют показателям, установленным действующими нормами проектирования гидротехнических сооружений.

9.29 Техническое обслуживание, плановые ремонты, реконструкция и модернизация эксплуатируемых гидротехнических сооружений должны соответствовать необходимому объему, диктуемому нормативными требованиями по обеспечению безопасности сооружений, поддержанию исправного и работоспособного состояния, эффективной эксплуатации после ремонта и реконструкции.

9.30 В случае изменения условий эксплуатации реконструируемых сооружений (изменения в работе ГТС в комплексе с новыми построенными объектами, изменения расчетного сбросного расхода воды, увеличение интенсивности сейсмических воздействий и др.) следует обеспечить соответствие безопасности ГТС необходимому уровню – выполнить соответствующие расчеты, внести изменения в проект и т.п.

9.31 Разработку программы ремонтных работ и работ по реконструкции гидротехнических сооружений следует производить на основе оценки состояния сооружений и уровня риска аварии и требуемого уровня безопасности эксплуатируемого гидротехнического сооружения.

9.32 Уровень безопасности ремонтируемых и реконструируемых гидротехнических сооружений должен соответствовать требованиям технических регламентов по безопасной эксплуатации зданий и сооружений, пожарной безопасности, экологической безопасности и безопасного использования прилегающих к ним территорий.

9.33 Собственник гидротехнического сооружения или эксплуатирующая организация должны иметь разрешение на консервацию или на вывод из эксплуатации гидротехнического сооружения с целью его ликвидации, выданное на основании предписания органа государственного надзора о консервации или ликвидации гидротехнического сооружения.

9.34 Проект консервации гидротехнического сооружения должен предусматривать осуществление комплекса организационных и технических мер, направленных на обеспечение промышленной и экологической безопасности при остановке объекта, а также сохранность объекта, т.е. недопущение его разрушения, и обеспечение работоспособности после расконсервации.

9.35 Работы по консервации или ликвидации должны обеспечивать выполнение проектных решений по обеспечению допустимого уровня риска аварии гидротехнических сооружений, установленного в соответствии с нормативными документами.

9.36 В случае, когда длительность консервации гидротехнического сооружения превысила или может превысить сроки, предусмотренные

проектной документацией, и возникла или может возникнуть угроза причинения вреда имуществу, жизни или здоровью граждан, окружающей среде, подтверждению соответствия требованиям безопасности подлежат все дополнительные мероприятия, планируемые или реализуемые на объекте с целью уменьшения риска аварий.

10 Охрана труда при эксплуатации гидротехнических сооружений

10.1 В соответствии с Трудовым кодексом РФ (статья 218), на каждом энергетическом объекте с учетом специфики его деятельности должна быть создана комиссия по охране труда для организации совместных действий работодателя, работников, профессиональных союзов или иного уполномоченного работниками представительного органа по обеспечению требований охраны труда, предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний и сохранению здоровья работников.

Работа комиссии под председательством работодателя должна строиться на принципах социального партнерства. Численность Комиссии определяется в зависимости от численности персонала, специфики производства, количества структурных подразделений и др. Члены комиссии выполняют свои обязанности на общественных началах без освобождения от основной работы, если иное не оговорено в коллективном договоре.

Комиссия должна взаимодействовать с государственными органами управления охраной труда, органами федеральной инспекции труда, другими государственными органами надзора и контроля, а также с технической инспекцией труда профсоюзов.

10.2 Правила безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования энергоснабжающих организаций [3] являются обязательными для всех работников энергетической отрасли. Персонал ГЭС и других организаций, связанный с эксплуатацией, ремонтом, наладкой и испытанием гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования, должен знать эти правила, руководствоваться ими и соблюдать их.

10.3 Для каждого сооружения и рабочего места должна быть разработана инструкция по технике безопасности при проведении наблюдений и эксплуатационных работ.

10.4 Согласно Трудовому кодексу РФ (статья 212), Федеральному закону № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» на всех производственных объектах должна проводиться специальная оценка

условий труда в целях выявления вредных и (или) опасных производственных факторов и осуществления мероприятий по приведению условий труда в соответствие с нормативными требованиями охраны труда.

Для проведения специальной оценки условий труда работодатель обязан привлечь независимую аккредитованную организацию, проводящую специальную оценку условий труда.

Специальной оценке подлежат все имеющиеся в организации рабочие места, с идентификацией и оценкой уровня всех действующих на работников вредных и опасных производственных факторов, учитывая особенности рабочего процесса.

Периодичность проведения специальной оценки условий труда – 1 раз в 5 лет.

В некоторых случаях должна проводиться внеплановая оценка условий труда – при замене производственного оборудования, изменении технологического процесса, внедрении новых средств коллективной защиты, а также при мероприятиях по приведению условий труда в соответствие с государственными нормативными требованиями охраны труда.

Организация, проводящая специальную оценку условий труда, составляет отчет о ее проведении, который утверждается директором (руководителем) ГЭС.

10.5 Персонал, принимаемый на работу по обслуживанию гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования, должен пройти предварительный медицинский осмотр и в дальнейшем проходить его периодически в сроки, установленные Минздравом России.

Не разрешается допускать к обслуживанию ГТС и оборудования лиц, не прошедших медицинские осмотры.

10.6 Каждый работник службы эксплуатации гидротехнических сооружений должен быть обучен безопасным методам труда при эксплуатации гидротехнических сооружений, в том числе по электро-, пожаро-, взрывобезопасности, проведению электротехнических, подводно-технических и др. работ, должен иметь удостоверение о проверке знаний по охране труда и подтверждение на право проведения специальных работ.

10.7 Работники ремонтных, научно-исследовательских и специализированных организаций, командированные на объект для выполнения различного вида работ (проведение наблюдений, обследований, участие в ремонтных работах и т.п.), должны иметь удостоверение о проверке знаний по охране труда и пожарной безопасности и специальным правилам Ростехнадзора в соответствии с положением [6]. Перед началом

выполнения работ командированные сотрудники должны пройти инструктаж об особенностях работы на сооружениях объекта, что должно быть отмечено в соответствующем журнале. Эти документы должны постоянно находиться при работнике во время выполнения им служебных обязанностей и предъявляться по требованию контролирующих органов.

10.8 Территория, акватории, помещения и рабочие места ГЭС должны отвечать общеотраслевым требованиям безопасности согласно правилам [3]. Должны быть разработаны безопасные маршруты следования по территории к месту работы, оперативные планы пожаротушения и эвакуации людей на случай пожара или аварийной ситуации, для транспортных средств должны быть предусмотрены соответствующие схемы движения.

Проходы, проезды, переходы, входы, лестницы, площадки как внутри производственных сооружений, так и внешние на примыкающих к ним территориях, должны быть исправны, освещены, свободны и безопасны для персонала и транспортных средств.

10.9 Эксплуатируемые гидротехнические сооружения должны быть оснащены следующими основными средствами ограждения и защиты:

- оборудование, арматура, устройства для измерения, управления и регулирования и приборы, расположенные на высоте более 1,5 м от уровня пола (рабочей площадки), должны обслуживаться со стационарных площадок с ограждениями и лестницами;

- проходы по сооружениям, переходные мостки с одного сооружения к другому, рабочие места на высоте должны быть ограждены перилами высотой не менее 1 м;

- на всех подпорных сооружениях головного узла, вдоль крутых берегов водохранилища в пределах территории ГЭС, отстойных и напорных бассейнов, на головных участках открытых водосбросов, у порталов туннелей и других участках сооружений, где работает дежурный или ремонтный персонал или проходят люди, должны быть установлены ограждения в соответствии с правилами [3];

- места, опасные для прохода или нахождения в них людей, должны ограждаться канатами или переносными щитами с укрепленными на них знаками безопасности; в необходимых случаях должны назначаться дежурные;

- на сооружениях должны быть спасательные плавсредства.

10.10 Организация безопасного обслуживания гидротехнических сооружений (допуск к работам, контроль, содержание и форма документов) должны соответствовать Федеральному закону от 22.07.2008 № 123-ФЗ

«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и Федеральному закону от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

10.11 В каждом производственном участке должны быть определены места расположения средств и аптечек для оказания первой медицинской помощи. Материалы, находящиеся в аптечках, по мере их расходования и окончания срока годности должны систематически пополняться.

10.12 В производственных помещениях должны быть вывешены на видных местах плакаты, иллюстрирующие безопасные методы работы и приемы оказания первой помощи пострадавшим при несчастных случаях.

10.13 На узлах гидротехнических сооружений, находящихся на расстоянии более 300 м от утепленных помещений, следует оборудовать помещения для отдыха персонала. В этих помещениях должна быть установлена связь с электростанцией, должны находиться питьевая вода, аптечки первой помощи, соответствующие спасательные средства.

10.14 Эвакуационные выходы и планы эвакуации людей из внутренних помещений и любой зоны, в которой возникает опасность возможной чрезвычайной ситуации (затопление, обрушение грунта и др.), должны быть обозначены на схемах, вывешенных в каждом помещении и на площадках, и оснащены видимыми при отключении основного освещения водонепроницаемыми указателями с автономными источниками питания.

10.15 Помещения, ремонтные участки, мастерские для постоянного пребывания эксплуатационного и ремонтного персонала должны находиться за пределами зоны возможного затопления.

10.16 Помещения в зоне возможного затопления каждого гидротехнического сооружения, в которых возможно или допускается на время выполнения работ временное пребывание персонала, должны быть оборудованы не менее чем двумя выходами на высоте выше отметки возможного затопления и оснащены средствами индивидуальной и коллективной защиты.

10.17 Наряду с изложенными выше требованиями охраны труда, работникам ГЭС следует также руководствоваться законодательными и иными нормативными правовыми актами по гигиенической и производственной оценке факторов рабочей среды и рабочего процесса, стандартами безопасности труда, санитарными и строительными нормами и правилами и др.

Приложение А
(обязательное)

**Технический паспорт гидротехнических сооружений
гидроэлектростанций**

Форма титульного листа

<p>_____</p> <p>(название вышестоящей организации (ведомства))</p> <p>_____</p> <p>(название эксплуатирующей организации)</p> <p align="right">Утверждаю:</p> <p align="right">_____</p> <p align="right">(название должности технического руководителя организации)</p> <p align="right">_____</p> <p align="right">(подпись, печать) (Ф.И.О.)</p> <p align="right">" _ " _____ г.</p> <p align="center">ПАСПОРТ</p> <p>_____</p> <p align="center">(название ГТС)</p> <p>_____</p> <p>(должность руководителя, (подпись) (Ф.И.О.) ответственного за составление паспорта)</p> <p>_____</p> <p>(должность руководителя, (подпись) (Ф.И.О.) ответственного за эксплуатацию ГТС)</p> <p align="right">_____ г.</p> <p align="center">(название населенного пункта месторасположения организации)</p>
--

Список документации, на основе которой составлен паспорт

№ п/п	Полное название документации

Перечень форм

Номер формы	Наименование формы
	А Общая характеристика ГЭС
1	Схема района расположения гидроэлектростанции с планом водохранилища
2	Общие сведения о гидроэлектростанции
3	План гидротехнических сооружений гидроэлектростанции (Генплан)
4	Геологический профиль по оси сооружений
5	Общий вид гидротехнических сооружений головного узла
6	Общий вид гидротехнических сооружений станционного узла с нижнего бьефа
7	Общий вид гидротехнических сооружений станционного узла с верхнего бьефа
8	Графики зависимости объемов и площадей зеркала водохранилища от уровня верхнего бьефа
9	Характерные гидрографы в бытовых условиях
10	Графики зависимости отметки уровня воды в нижнем бьефе от расхода
	Б Гидротехнические сооружения ГЭС
11	Бетонная плотина
12	Грунтовая плотина (Дамба)
13	Водосбросное сооружение
14	Водоприемник
15	Надводная часть здания водоприемника (водосброса)
16	Водозаборное сооружение
17	Канал
18	Туннель
19	Трубопровод
20	Напорный бассейн
21	Отстойник
22	Дюкер (акведук)
23	Селепровод
24	Водовыпуск (грязеспуск, шугосброс)
25	Бассейн суточного регулирования (БСР)
26	Уравнительный резервуар
27	Здание ГЭС (ГАЭС)
28	План головного узла сооружений
29	План по трассе деривации и сооружений на ней
30	План станционного узла
31	Поперечный разрез по бетонной плотине
32	Поперечный разрез по водосливной (водосбросной) части плотины
33	Поперечные разрезы по грунтовой плотине (дамбе)
34	Поперечный разрез по водосбросу
35	Поперечный разрез по водоприемнику
36	Продольный разрез по напорному бассейну
37	Продольный разрез по трубопроводам
38	Поперечный разрез по агрегату (типовой)
39	Продольный разрез по зданию гидроэлектростанции
40	План подводной части здания гидроэлектростанции
41	План здания ГЭС на отметке пола машинного зала

Номер формы	Наименование формы
42	Продольный и поперечный разрезы по деривации
43	Графики пропускной способности водосбросных (водосливных) отверстий
44	Графики зависимости объемов и площадей зеркала БСР от уровня воды
45	Характеристика механического оборудования
46	Дополнения
	В Организация эксплуатации гидротехнических сооружений ГЭС
47	Схема расположения контрольно-измерительной аппаратуры
48	Проектные графики фильтрационного противодействия в основании бетонных сооружений, максимальные и критериальные значения
49	Проектные депрессионные кривые в грунтовых сооружениях, максимальные и критериальные значения.
50	Проектные графики осадок грунтовых сооружений, максимальные и критериальные значения
51	Проектные графики осадок и смещений бетонных сооружений, максимальные и критериальные значения
52	Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений
53	Ремонт и реконструкция механического оборудования гидротехнических сооружений
54	Недостатки и узкие места гидротехнических сооружений и механического оборудования
55	Отказы в работе, вызвавшие повреждения гидротехнических сооружений или механического оборудования
56	Лица, ответственные за эксплуатацию гидротехнических сооружений
57	Сведения о выполненных научно-исследовательских работах
58	Сведения о систематических централизованных обследованиях
59	Сведения о декларировании безопасности ГТС
60	Сведения об экстремальных паводках, землетрясениях, ураганах и др.
61	Дополнения

А ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЭС

Форма 1 Схема района расположения ГЭС

Форма 2 Общие сведения по ГЭС

1. Тип, класс ответственности, назначение
2. Генеральный проектировщик
3. Генеральный подрядчик по строительству
4. Главная научно-исследовательская организация
5. Год начала строительства
6. Дата приемки в эксплуатацию первой очереди ГЭС (пускового комплекса)
- Дата приемки в эксплуатацию полностью законченного строительством гидроэнергетического узла государственной комиссией
7. Установленная мощность.
 - на год МВт
 - на год МВт
 - на год МВт
8. Среднеголетняя выработка электроэнергии.
 - с по Г. тыс. кВт.ч.
 - с по Г. тыс. кВт.ч.
 - с по Г. тыс. кВт.ч.
9. Класс сооружений
 - основных
 - второстепенных
10. Состав гидротехнических сооружений:
11. Балансовая стоимость гидротехнических сооружений, тыс. руб

Сооружение	Балансовая стоимость			Амортизационные отчисления		
	на 1.01.	на 1.01.	на 1.01.	на 1.01.	на 1.01.	на 1.01.
Итого:						

12. Длина напорного фронта м.
13. Напор на гидротурбины, м
 - максимальный (статический)
 - расчетный
 - минимальный
14. Водоток
 - Наименование бассейнового округа
 - Расстояние от устья до створа гидроузла
- Характеристика водотока:
 - Водосборная площадь бассейна реки..... км²
 - Среднеголетний расход м³/с
 - Среднегодовой сток за многолетний период тыс. м³

- Среднемесячный летний минимальный расход за многолетний период..... м³/с
 Среднемесячный зимний минимальный расход за многолетний период..... м³/с
 Абсолютный суточный максимальный расход за многолетний период (дата) м³/с
 Абсолютный суточный минимальный расход за многолетний период(дата) м³/с
 Расчетные паводочные расходы воды обеспеченностью:
 _____% _____ м³/с (основной расчетный случай)
 _____% _____ м³/с (поверочный расчетный случай)
 Среднегодовое твердое стока реки..... т/год
 Из них:
 взвешенные наносы т/год
 донные наносы т/год
 Максимальная мутность во время паводкакг/м³
15. Расчетный сбросной расход через створ гидроузла (с учетом аккумуляции части стока реки в водохранилище):
 _____% _____ м³/с (основной расчетный случай)
 _____% _____ м³/с (поверочный расчетный случай)

Пропускная способность гидротехнических сооружений:

Водопропускное сооружение	Расход при НПУ, м ³ /с		Расход при ФПУ, м ³ /с	
	проектный	фактический	проектный	фактический
Всего:				

16. Природно-климатические условия района расположения

- Краткая географическая характеристика
 Краткая климатологическая характеристика
 Температура воздуха, °С:
 максимальная
 минимальная
 среднегодовая
 Количество безморозных дней
 Начало ледостава
 Толщина льда (в реке, каналах, деривации, водохранилище) см.
 Высота снежного покрова к началу снеготаяния
 на закрытых участках см
 на открытых участках см
 Максимальная скорость ветра м/с
 Шуговые явления
 Селевые проявления
 Оползневые проявления
 Наличие многолетнемерзлых грунтов, их мощность, м
 Сейсмичность в баллах:
 проектная
 фактическая

17. Характеристика водохранилища

Отметки уровня верхнего бьефа, м:

нормального (НПУ).....

наивысшего при форсировке (ФПУ)

наинизшего при предельной сработке в нормальных условиях (УМО)

Площадь зеркала водохранилища при НПУ..... км²

Объем водохранилища:

Полный

проектный: при НПУ тыс.м³, при ФПУ тыс. м³ .наг.: при НПУ тыс.м³, при ФПУ тыс. м³ .наг.: при НПУ тыс.м³, при ФПУ тыс. м³ .

Полезный

проектный: при НПУ тыс.м³, при ФПУ тыс. м³ .наг.: при НПУ тыс.м³, при ФПУ тыс. м³ .наг.: при НПУ тыс.м³, при ФПУ тыс. м³ .

Расчетная высота волны м.

18. Характер регулирования бытового стока

19. Основные водопотребители (кроме ГЭС):

Водопотребитель	Норма и объем водопотребления и водоотведения

20. Отметки уровня нижнего бьефа:

наивысшего..... м при $Q = \dots\dots\dots \text{м}^3/\text{с}$ наинизшего..... м при $Q = \dots\dots\dots \text{м}^3/\text{с}$ **Форма 3** План гидротехнических сооружений**Форма 4** Геологический профиль по оси сооружений**Форма 5** Общий вид гидротехнических сооружений головного узла**Форма 6** Общий вид гидротехнических сооружений стационарного узла с нижнего бьефа**Форма 7** Общий вид гидротехнических сооружений стационарного узла с верхнего бьефа**Форма 8** Графики зависимости объемов и площадей зеркала водохранилища от уровня верхнего бьефа**Форма 9** Характерные гидрографы в бытовых условиях**Форма 10** Графики зависимости отметки уровня воды в нижнем бьефе от расхода

Б ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ ГЭС**Форма 11 Бетонная плотина**

1. Наименование
2. Тип
3. Объем материала плотины тыс. м³.
4. Грунты основания
5. Максимальный напор: при НПУ м, при ФПУ м.
6. Основные размеры:
 - Отметка гребня м.
 - Строительная высота м.
 - Длина по гребню м.
 - Ширина по гребню м.
 - Ширина по подошве м.
 - Превышение гребня над НПУ м.
7. Противофильтрационные устройства:

Наименование и местоположение	Техническая характеристика	Длина по фронту, м	Отметка, м	
			верха	низа

8. Дренажные устройства:

Назначение	Местоположение	Техническая характеристика	Место выпуска	Проектный расход, м ³ /с

9. Уплотнения деформационно-осадочных швов:

Тип шпонки	Местоположение в сооружении	Краткая характеристика

10. Основные особенности компоновки и конструкции

При наличии водосливной (водосбросной) части плотины

11. Водосливная (водосбросная) часть плотины

- Тип и место расположения водосливно (водосбросного) отверстия.
 Количество водосливно (водосбросных) отверстий шт.
 Размер отверстия: ширина м, высота м.
 Отметка порога: на входе м, на выходе м.
 Напор на пороге водослива: при НПУ м, при ФПУ м.
 Пропускная способность, м³/с :

	при отметке НПУ	при отметке ФПУ
Одного отверстия		
Всех отверстий		

Механическое оборудование:

Тип затвора и место установки	Тип подъемного механизма	Управление затвором

12. Конструкция крепления нижнего бьефа
 13. Конструкция гасителей энергии
 14. Состав и характеристики КИА, используемой для контрольных наблюдений и специальных исследований
 14.1 Количество используемых технических средств контроля состояния ГТС, в том числе:
 марок, реперов и других устройств для наблюдений за деформациями ГТС и оснований геодезическими методами шт.
 пьезометров, расходомеров и иных устройств для наблюдений за фильтрацией шт.
 дистанционной КИА шт.
 специальных средств измерения для обследований ГТС шт.
 компьютерных систем мониторинга ГТС, автоматизированной системы опроса КИА (АСО КИА), автоматизированной системы диагностического контроля (АСДК)
- 14.2 Схемы размещения КИА и устройств

Форма 12 Грунтовая плотина (дамба)

1. Наименование и назначение
 2. Тип плотины (дамбы)
 3. Материал плотины (дамбы)
 4. Объем материала плотины:

Наименование материала	Объем, тыс. м ³

5. Грунты основания
 6. Максимальный напор: при НПУ м, при ФПУ м.
 7. Основные размеры:
 Отметка гребня м.
 Строительная высота м.
 Длина по гребню м.
 Ширина по гребню м.
 Ширина по подошве м.
 Превышение гребня над НПУ м.
 8. Заложение откосов:
 верхового
 низового
 9. Тип и толщина крепления откосов:
 верхового
 низового
 10. Противофильтрационные устройства:

Наименование и местоположение	Техническая характеристика	Длина по фронту, м	Отметка, м	
			верха	низа

11. Дренажные устройства:

Назначение	Местоположение	Техническая характеристика	Место выпуска	Проектный расход, м ³ /с

12. Сопрягающие устройства
13. Основные особенности компоновки и конструкции
14. Состав и характеристики КИА, используемой для контрольных наблюдений и специальных исследований
- 14.1 Количество используемых технических средств контроля состояния ГТС, в том числе:
 - марок, реперов и других устройств для наблюдений за деформациями ГТС и оснований геодезическими методами шт.
 - пьезометров, расходомеров и иных устройств для наблюдений за фильтрацией шт.
 - дистанционной КИА шт.
 - специальных средств измерения для обследований ГТС шт.
 - компьютерных систем мониторинга ГТС, автоматизированной системы опроса КИА (АСО КИА), автоматизированной системы диагностического контроля (АСДК)
- 14.2 Схемы размещения КИА и устройств

Форма 13 Водосбросное сооружение

1. Наименование и месторасположение
2. Тип
3. Строительный объем тыс. м³.
4. Грунты основания
5. Основные размеры:
 - Длина м.
 - Ширина м.
 - Высота м.
 - Отметка верха бетона м.
6. Водосливная (водосбросная) часть
 - Тип водосливно-го (водосбросно-го) отверстия.
 - Количество водосливных (водосбросных) отверстий шт.
 - Размер отверстия: ширина м, высота м.
 - Отметка порога: на входе м, на выходе м.
 - Напор на пороге: при НПУ м, при ФПУ м.
 - Пропускная способность м³/с :

	при отметке НПУ	при отметке ФПУ
Одного отверстия		
Всех отверстий		

7. Отметка уровня воды в НБ при пропуске максимального расхода м.
8. Механическое оборудование:

Тип затвора и место установки	Тип подъемного механизма	Управление затвором

9. Основные особенности компоновки и конструкции водосбросного устройства.
10. Тип и особенности конструкции гасителей энергии (водоотводящее устройство).

Форма 14 Водоприемник

1. Наименование и месторасположение
2. Тип
3. Строительный объем тыс. м³.
4. Грунты основания
5. Основные размеры:
 - Длина м.
 - Ширина м.
 - Высота м.
 - Отметка верха бетона м.
6. Водозаборная часть
 - Тип водозаборного отверстия.
 - Количество водозаборных отверстий шт.
 - Размер отверстия: ширина м, высота м.
 - Отметка порога: на входе м, на выходе м.
 - Напор на пороге: при НПУ м, при ФПУ м.
 - Пропускная способность, м³/с :

	при отметке НПУ	при отметке ФПУ
Одного отверстия		
Всех отверстий		

7. Механическое оборудование.

Затворы:

Тип затвора	Тип подъемного механизма	Управление затвором

Тип и размер сороудерживающей решетки

Расчетный перепад (напор) на решетке м.

Тип сороочистного оборудования

7. Основные особенности компоновки и конструкции водоприемника.

Форма 15 Надводная часть здания водоприемника (водосброса)

1. Тип
2. Материал
3. Основные размеры:
 - длина м.
 - ширина м.
 - высота м.
4. Этажность
5. Конструктивные характеристики:
 - Колонны и балки.....
 - Стены (ограждающие конструкции) и перегородки
 - Несущие конструкции перекрытия
 - Несущие конструкции кровли и утеплитель
 - Кровля
6. Площадь помещений: общая м², производственных м².
7. Размеры наружных поверхностей:
 - Площадь стен м².
 - Площадь остекления м².

- Площадь ворот м².
 Площадь кровли м².
8. Размеры внутренних поверхностей:
 Площадь полов м².
 Площадь перекрытий м².
 Площадь стен м².
9. Проектные данные о допустимых полезных нагрузках на основные несущие конструкции и элементы:
 на балки и фермы перекрытия кН/м (тс/м).
 на полы МПа (тс/ м²).

Форма 16 Водозаборное сооружение

1. Наименование и месторасположение
2. Тип
3. Строительный объем тыс. м³.
4. Грунты основания
5. Основные размеры:
 Длина м.
 Ширина м.
 Высота м.
 Отметка верха бетона м.
6. Водосливная (водосбросная) часть
 Тип водозаборного отверстия.
 Количество водозаборных отверстий шт.
 Размер отверстия: ширина м, высота м.
 Отметка порога: на входе м, на выходе м.
 Напор на пороге при максимальной отметке м.
 Пропускная способность, м³/с:

	при отметке НПУ	при отметке ФПУ
Одного отверстия		
Всех отверстий		

Механическое оборудование:

Тип затвора и место установки	Тип подъемного механизма	Управление затвором

Тип и размер сороудерживающей решетки
 Расчетный перепад (напор) на решетке м.
 Тип сороочистного оборудования

7. Основные особенности компоновки и конструкции водозаборного сооружения.

Форма 17 Канал

1. Назначение
2. Тип
3. Общая длина м.
4. Пропускная способность: проектная м³/с, фактическая м³/с.
5. Грунты по трассе

6. Форма и размеры поперечного сечения:
 - Ширина по дну м.
 - Ширина по верху м.
 - Заложение откосов
 - Отметка дна: в начале м, в конце м.
 - Уклон канала
 - Глубина воды при проектном расходе м.
 - Максимальная глубина воды м.
7. Тип облицовки (крепления) откосов.
8. Основные особенности компоновки и конструкции.

Форма 18 Туннель

1. Назначение
2. Тип
3. Общая длина м.
4. Пропускная способность: проектная м³/с, фактическая м³/с.
5. Грунты по трассе
6. Форма и размеры поперечного сечения.
 - Отметка дна: в начале м, в конце м.
 - Уклон
7. Тип облицовки (крепления).
8. Основные особенности компоновки и конструкции.

Форма 19 Трубопровод

1. Назначение
2. Тип
3. Материал
4. Длина м.
5. Пропускная способность м³/с,
6. Расчетный напор м.
7. Максимальный напор м.
8. Количество ниток шт.
9. Диаметр поперечного сечения:
 - внутренний: в начале м., в конце м.
 - наружный: в начале м., в конце м.
10. Грунты по трассе
11. Тип и количество опор
12. Тип защиты от разрыва
13. Основные особенности компоновки и конструкции.

Форма 20 Напорный бассейн

1. Тип и месторасположения
2. Материал
3. Основные размеры: длина м., ширина (по фронту) м., объем м³.
4. Материал облицовки
5. Отметки уровня воды: НПУ м., ФПУ м., УМО м.
6. Превышение верха над НПУ м.
7. Глубина воды при НПУ (максимальная) м.
8. Количество напорных камер шт., размером в плане м².
9. Ширина входного участка м.
10. Основные особенности компоновки и конструкции.

Форма 21 Отстойник

1. Тип и месторасположения
2. Материал
3. Грунты основания
4. Основные размеры: длинам., ширина (по фронту) м., объем м³.
5. Количество камер шт.
6. Размеры камеры: длинам., ширина (по фронту) м., объем м³.
7. Число входных отверстий в камеру шт.
8. Глубина воды при НПУ: в отстойнике м., на пороге м.
9. Расчетный размер осаждаемых частиц мм.
10. Расчетный объем промыва наносов за 1 промыв м³.
11. Объем воды на 1 промыв м³.
12. Число промывных отверстий шт.
13. Размеры промывных отверстий:м., отметка порога м.
14. Механическое оборудование:

Тип затвора и место установки	Тип подъемного механизма	Управление затвором

15. Основные особенности компоновки и конструкции отстойника.

Форма 22 Дюкер (акведук)

1. Тип и месторасположения
2. Материал
3. Грунты основания
4. Пропускная способность..... м³/с,
5. Длина м
6. Форма и размеры (м) поперечного сечения
7. Основные особенности конструкции

Форма 23 Селепровод

1. Тип и месторасположения
2. Материал
3. Грунты основания
4. Пропускная способность..... м³/с,
5. Основные размеры: длинам., ширина (по фронту) м.,
6. Основные особенности конструкции

Форма 24 Водовыпуск (грязеспуск, шугосброс)

1. Тип и месторасположения
2. Материал
3. Грунты основания
4. Пропускная способность..... м³/с,
5. Основные размеры: длинам., ширина (по фронту) м.,
6. Число отверстий шт.
7. Размеры отверстия м.
8. Отметка порога м.
9. Тип механического оборудования
7. Основные особенности конструкции

Форма 25 Бассейн суточного регулирования (БСР)

1. Тип и месторасположения
2. Материал
3. Грунты основания
4. Объем основных работ при строительстве:
 - выемка мягких грунтов тыс. м³ .
 - выемка скальных грунтов тыс. м³ .
5. Отметки уровня воды:
 - нормального (НПУ) м.
 - наивысшего при форсировке (ФПУ) м.
 - наинизшего при предельной сработке в нормальных условиях (УМО) м.
6. Наибольшая глубина м,
7. Площадь зеркала при НПУ км²
8. Объем:
 - Полный
 - проектный: при НПУ тыс.м³, при ФПУ тыс. м³ .
 - наг.: при НПУ тыс.м³, при ФПУ тыс. м³ .
 - Полезный
 - проектный: при НПУ тыс.м³,
 - наг.: при НПУ тыс.м³, .
9. Расчетная высота волны м.
10. Основные особенности конструкции.

Форма 26 Уравнительный резервуар

1. Тип и месторасположения
2. Материал
3. Грунты основания
4. Количество камер шт.
5. Основные размеры резервуара м.
6. Основные размеры камеры м.
7. Максимальная отметка уровня воды в камере м.

Форма 27 Здание ГЭС (ГАЭС)

1. Тип и месторасположение
2. Грунты основания
3. Максимальный напор м.
4. Мощность, тип и количество гидротурбин (гидроагрегатов)
5. Напор на гидротурбину:
 - расчетный м.
 - максимальный (статический)м.
 - минимальныйм.
- Подводная часть здания
6. Материал
7. Строительный объем тыс. м³.
8. Основные размеры:
 - Длина м.
 - Ширина м.
 - Высота м.
 - Отметка верха бетонам.
 - Отметка основания м.

9. Отметка оси гидротурбиным.

10. Площадь помещений: общая м², производственных м².

11. Противофильтрационные устройства:

Наименование и местоположение	Техническая характеристика	Длина по фронту, м	Отметка, м	
			верха	низа

12. Уплотнения деформационно-осадочных швов:

Тип шпонки	Местоположение в сооружении	Краткая характеристика

13. Дренажные устройства:

Назначение	Местоположение	Техническая характеристика	Место выпуска	Проектный расход, м ³ /с

14. Тип и материал отсасывающих труб.

15. Конструкция сопрягающих устройств, водобоя и рисбермы.

16. Основные особенности компоновки и конструкции

17. Механическое оборудование:

Тип затвора и место установки	Тип подъемного механизма	Управление затвором

Надводная часть здания

18. Тип и материал

19. Строительный объем..... тыс. м³.

20. Основные размеры:

длина м.

ширина м.

высота м.

21. Этажность

22. Конструктивные характеристики:

Колонны и балки.....

Стены (ограждающие конструкции) и перегородки

Несущие конструкции перекрытия

Несущие конструкции кровли и утеплитель

Кровля

23. Площадь помещений: общая м², производственных м².

24. Размеры машзала:

длина м.

ширина м.

высота м.

25. Размеры наружных поверхностей:

Площадь стен м².

- Площадь остекления м².
Площадь ворот м².
Площадь кровли м².
26. Размеры внутренних поверхностей:
Площадь полов м².
Площадь перекрытий м².
Площадь стен м².
27. Проектные данные о допустимых полезных нагрузках на основные несущие конструкции и элементы:
на балки и фермы перекрытия кН/м (тс/м).
на полы МПа (тс/ м²).
28. Тип и грузоподъемность кранов, установленных в машзале.

- Форма 28** План головного узла сооружений
- Форма 29** План по трассе деривации и сооружений на ней
- Форма 30** План станционного узла
- Форма 31** Поперечный разрез по бетонной плотине
- Форма 32** Поперечный разрез по водосливной (водосбросной) части плотины
- Форма 33** Поперечные разрез по грунтовой плотине (дамбе)
- Форма 34** Поперечный разрез по водосбросу
- Форма 35** Поперечный разрез по водоприемнику
- Форма 36** Продольный разрез по напорному бассейну
- Форма 37** Продольный разрез по трубопроводам
- Форма 38** Поперечный разрез по агрегату (типовой)
- Форма 39** Продольный разрез по зданию гидроэлектростанции
- Форма 40** План подводной части здания гидроэлектростанции
- Форма 41** План здания ГЭС на отметке пола машинного зала
- Форма 42** Продольный и поперечный разрезы по деривации
- Форма 43** Графики пропускной способности водосбросных (водосливных) отверстий
- Форма 44** Графики зависимости объемов и площадей зеркала БСР от уровня воды

Форма 45 Характеристика механического оборудования

Сооружение, Тип оборудования	Тип затвора	Количество	Масса затвора	Пролет, м	Высота, м	Диаметр, м	Напор над порогом, м	Антикоррозионная защита	Привод	Тип и грузоподъемность подъемного механизма	Количество подъемных механизмов	Управление и сигнализация	Защита затворов от обмерзания и льда	Расчетный перепад (напор) на решетке, м.

Форма 46 Дополнения**В Организация эксплуатации гидротехнических сооружений ГЭС**

Форма 47 Схема расположения контрольно-измерительной аппаратуры

Форма 48 Проектные графики фильтрационного противодействия в основании бетонных сооружений, максимальные и критериальные значения

Форма 49 Проектные депрессионные кривые в грунтовых сооружениях, максимальные и критериальные значения.

Форма 50 Проектные графики осадок грунтовых сооружений, максимальные и критериальные значения

Форма 51 Проектные графики осадок и смещений бетонных сооружений, максимальные и критериальные значения

Форма 52 Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений

Объект	Состав работ	Время производства работ		Объем работ в сметных ценах, тыс. руб.	Физический объем работ, тыс. руб.
		Год начала работ	Год окончания работ		

Форма 53 Ремонт и реконструкция механического оборудования гидротехнических сооружений

Объект	Состав работ	Время производства работ		Объем работ в сметных ценах, тыс. руб.	Физический объем работ, тыс. руб.
		Год начала работ	Год окончания работ		

Форма 54 Недостатки и «узкие места» гидротехнических сооружений и механического оборудования

Наименование гидротехнического сооружения или гидромеханического оборудования	Характеристика недостатков и «узких мест»	Мероприятия по устранению	Дата обнаружения	Дата устранения

Форма 55 Отказы в работе, вызвавшие повреждения гидротехнических сооружений или гидромеханического оборудования

Дата	Место и краткая характеристика отказа в работе	Классификация	Мероприятия по устранению последствий и причин отказа

Форма 56 Лица, ответственные за эксплуатацию гидротехнических сооружений

Гидротехническое сооружение	Фамилия, имя, отчество лица, ответственного за эксплуатацию гидротехнического сооружения	Номер приказа о назначении и увольнении

Форма 57 Сведения о выполненных научно-исследовательских работах

Дата проведения работы	Организация – исполнитель	Наименование работы

Форма 58 Сведения о систематических централизованных обследованиях

Дата обследования	Состав комиссии	Основные выводы и рекомендации

Форма 59 Сведения о декларировании безопасности ГТС

Даты проведения преддекларационных обследований

Даты составления Деклараций безопасности

Даты утверждений Деклараций безопасности

Сроки действия Деклараций безопасности

Уровни безопасности ГТС, установленные при декларировании

Перечень мероприятий предписанных по результатам декларирования:

Дата составления декларации	Мероприятия	Сроки выполнения

Форма 60 Сведения о чрезвычайных ситуациях (экстремальные паводки, землетрясения, ураганы, техногенные катастрофы и др.)

Форма 61 Дополнения

Настоящий паспорт составлен _____
(число, месяц, год)

Паспорт содержит _____
(страниц, форм)

Директор (начальник) _____
(наименование электростанции, фамилия и инициалы)

Главный инженер _____
(фамилия, инициалы)

Технический паспорт составлен _____
(кем, когда, какой организацией)

Паспорт дополнен

Дата	Номер формы	Номера страниц	Подпись главного инженера

Приложение Б
(рекомендуемое)

**Перечень контролируемых показателей состояния
гидротехнических сооружений**

Приведенный перечень является основой для проведения мониторинга состояния ГТС и может быть уточнен при постановке сооружений под напор или вводе в эксплуатацию.

В Правилах эксплуатирующих организаций на основе данного перечня должны быть установлены количественные и качественные показатели.

Контролируемые показатели	Класс ГТС	
	I – II	III – IV
Гидрология и гидравлика		
уровни верхнего и нижнего бьефов	+	+
расходы воды как в целом по гидроузлу, так и по отдельным элементам (пропускаемые расходы, безвозвратные отборы)	+	+
скорости потока в каналах и отводящих руслах	+	+
скорость подъема и снижения уровней	+	+
давление льда (ледяных торосов) на сооружение, в том числе контроль за недопущением давления льда, если сооружение на давление льда не рассчитано	+	+
температурный режим водотока (особенно важный в шугоопасный период)	+	+
Основания сооружений (в том числе береговых примыканий)		
напряжения в различных точках оснований (в т. ч. на контакте с сооружениями)	+	–
деформации основания в пределах активной зоны	+	–
смещения (осадки и горизонтальные смещения) отдельных точек основания (особенно на контактах слоев, существенно отличающихся по прочности и деформируемости)	+	–
пьезометрические напоры в различных точках основания (в том числе на выходах фильтрационного потока в нижнем бьефе, на противофильтрационных завесах и т.д.)	+	–
избыточное поровое давление (особенно в первые годы эксплуатации грунтовых сооружений)	+	–
фильтрационные расходы (общие и на отдельных участках основания)	+	
градиенты фильтрации	+	–

Контролируемые показатели	Класс ГТС	
	I – II	III – IV
химический состав и мутность профильтровавшейся воды, наличие в ней твердых частиц	+	+
параметры трещин в основании (особенно в зоне верховой грани сооружения)	+	–
выпучивание грунтовой поверхности вблизи сооружения	+	+
неорганизованный выход фильтрационных вод (в т. ч. в береговых примыканиях)	+	+
температура в основаниях сооружений, особенно расположенных в зоне многолетнемерзлых грунтов	+	–
оползневые явления в береговых примыканиях (в верхнем и нижнем бьефах)	+	+
Грунтовые сооружения		
напряжения в различных точках плотин, в т. ч. в упорных призмах, ядрах, экранах, диафрагмах, понурах, в местах примыкания к основанию и т.п.	+	–
деформации в различных точках сооружения	+	–
смещения (осадки и горизонтальные перемещения) отдельных точек сооружения	+	+
избыточное поровое давление и степень консолидации грунта в ядре плотин	+	–
фильтрационные градиенты и расходы (общие и на отдельных участках сооружения)	+	+
кривые депрессии	+	+
неорганизованный выход фильтрационных вод на откосы сооружений	+	+
химический состав профильтровавшейся воды и наличие в ней твердых частиц	+	+
параметры трещин в элементах сооружения и их примыканиях (раскрытие, глубина, протяженность, ориентация)	+	+
температурный режим для сооружений, фильтрующей воды и водохранилища, а также сооружений, расположенных в северной строительной-климатической зоне	+	–
проявление оползневых процессов	+	+
локальные провалы, промоины, зоны размывов, ходы от землеройных животных и т.д.	+	+
деформации и нарушения грунтовых и бетонных креплений откосов	+	+
кальмотаж обратных фильтров и дренажей	+	+
физико-механические характеристики грунтов	+	–

Контролируемые показатели	Класс ГТС	
	I – II	III – IV
Бетонные сооружения		
<i>Фильтрационный режим:</i>		
противодавление в монолитном бетоне и в строительных швах	+	–
противодавление воды по контакту с основанием	+	+
фильтрационный расход (суммарный через все тело сооружения, разделенный по горизонтам и отдельным локальным очагам)	+	+
<i>Общие перемещения:</i>		
осадка подошвы	+	–
плановые перемещения сооружения	+	+
наклон контролируемых секций	+	+
<i>Напряженное и деформированное состояние:</i>		
напряжения в характерных точках	+	+
эпюры напряжений в горизонтальных сечениях	+	–
степень монолитности плотины (раскрытие швов, образование и развитие трещин)	+	+
<i>Свойства бетона:</i>		
физико-механические характеристики бетона различных зон тела сооружений	+	–
зоны бетонной кладки, подвергшиеся в период эксплуатации деструктивным изменениям (вследствие фильтрации, выщелачивания, попеременного замораживания и оттаивания, кавитации и т.д.)	+	+
размеры различного рода механических повреждений бетонной кладки (раковины, сколы и т. п.) и нарушений ее сплошности (трещины)	+	+
Железобетонные (сталежелезобетонные) конструкции		
<i>В дополнение к показателям состояния, контролируемым в бетонных сооружениях, контролируются также:</i>		
толщина защитного слоя бетона, степень его сохранности и карбонизации	+	+
степень коррозии металла арматуры и листовой стали	+	+
плотность контакта листовой облицовки и окружающего бетона	+	+
механические повреждения арматуры и листовой облицовки	+	+
напряжения в арматуре и листовой облицовке	+	+
напряжения в анкерах и арматуре анкерных понуров, заанкеренных подпорных стен, предварительно напряженных плотин и др.	+	–

Контролируемые показатели	Класс ГТС	
	I – II	III – IV
Водопропускные сооружения (водосбросы, водоспуски, водовыпуски, водоводы, подводящие и отводящие каналы и т.д.)		
качество поверхности водопропускных конструкций	+	+
наличие и развитие дефектов и повреждений обделок и облицовок	+	+
повреждения забральных балок, сороудерживающих решеток, шугосбросов, водозаборных сооружений и т.п.	+	+
повреждения конструкций водобоев, рисберм, креплений берегов, раздельных и сопрягающих стен	+	+
режим сопряжения бьефов	+	+
Сейсмометрический контроль (на ГТС I класса – в районах с сейсмичностью ≥ 7 баллов, на ГТС II класса – в районах с сейсмичностью ≥ 8 баллов)		
<i>Кинематические характеристики:</i>		
смещения сооружения, осадка, повреждение конструкций	+	–
деформации в пределах активной зоны, остаточные деформации	+	–
раскрытие швов между сооружениями и береговыми примыканиями, на подошве и внутри сооружения, образование трещин	+	–
напряжения в характерных точках	+	–
противодавление на контакте сооружения с основанием	+	–
Линейные и угловые скорости и ускорения сооружения и береговых примыканий (в точках, специально выбранных для наблюдения за состоянием сооружения во время землетрясения)	+	–
смещения точек земной поверхности	+	–
<i>Динамические характеристики:</i>		
собственные частоты колебаний	+	–
собственные формы колебаний	+	–
логарифмические декременты затухания по собственным формам колебаний	+	–
Сейсмометрический контроль после каждого сейсмического толчка интенсивностью ≥ 5 баллов		
Кинематические характеристики	+	+
Динамические характеристики	+	–

Библиография

- [1] Федеральный закон от 21.07.1997 № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений»
- [2] Форма № 2-ОС «Сведения о выполнении водохозяйственных и водоохраных работ на водных объектах» (Утв. Приказом Федеральной службы государственной статистики от 28.08.2012 № 469 «Об утверждении статистического инструментария для организации Федеральным агентством водных ресурсов федерального статистического наблюдения за выполнением водохозяйственных и водоохраных работ на водных объектах»)
- [3] РД 153-34.0-03.205-2001 Правила безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования энергоснабжающих организаций
- [4] СП 11-107-98 Порядок разработки и состав раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» проектов строительства
- [5] Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации (Утв. Приказом Минтопэнерго РФ от 19.02.2000 № 49)
- [6] Положение об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (Утв. Приказом от 29.01.2007 № 37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору»)
- [7] Перечень вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядок проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда (Утв. Приказом Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н)
- [8] Форма акта преддекларационного обследования гидротехнических сооружений (за исключением судоходных и портовых гидротехнических сооружений) (Утв. Приказом Ростехнадзора от 30.10.2013 № 506)
- [9] Типовые правила использования водохранилищ (Утв. Приказом Минприроды РФ от 24.08.2010 № 330)

- [10] Стандарты международной гидрографической организации (МГО) на гидрографические съемки (ИНО Standards for Hydrographic Survey) / ИНО. 2008
- [11] Форма декларации безопасности гидротехнических сооружений (за исключением судоходных гидротехнических сооружений) (Утв. Приказом Ростехнадзора от 02.07.2012 № 377)
- [12] Дополнительные требования к содержанию деклараций безопасности гидротехнических сооружений и методика их составления, учитывающие особенности декларирования безопасности гидротехнических сооружений различных видов в зависимости от их назначения, класса, конструкции, условий эксплуатации и специальных требований к безопасности (Утв. Приказом Ростехнадзора от 03.11.2011 № 625)
- [13] Административный регламент Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по предоставлению государственной услуги по утверждению деклараций безопасности поднадзорных гидротехнических сооружений, составляемых на стадии эксплуатации, вывода из эксплуатации гидротехнического сооружения, а также после его реконструкции, капитального ремонта, восстановления или консервации (Утв. Приказом Ростехнадзора от 20.02.2012 № 117)
- [14] Административный регламент по исполнению федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору Государственной функции по осуществлению контроля и надзора за соблюдением в пределах своей компетенции требований безопасности в электроэнергетике (технический контроль и надзор в электроэнергетике) (Утв. Приказом Минприроды России от 28.04.2010 № 131)
- [15] Административный регламент исполнения Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору государственной функции по осуществлению государственного контроля и надзора за соблюдением собственниками гидротехнических сооружений и эксплуатирующими организациями норм и правил безопасности гидротехнических сооружений (за исключением судоходных гидротехнических сооружений, а также гидротехнических сооружений, полномочия по осуществлению надзора за которыми переданы органам местного самоуправления) (Утв. Приказом Минприроды России от 31.10.2008 № 289)
- [16] Инструкция о ведении Российского регистра гидротехнических сооружений (Утв. Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 29.01.2013 № 34)

УДК _____

ОКС _____

код продукции

Ключевые слова: Гидроэлектростанция (ГЭС), гидроаккумулирующая электростанция (ГАЭС), гидротехнические сооружения (ГТС), правила эксплуатации, техническое обслуживание, контроль состояния, физическая защита, противопожарная защита, экологический мониторинг, критерии безопасности, охрана труда.

**Руководитель организации-разработчика
НП «Гидроэнергетика России»**

Исполнительный директор _____ Р.М. Хазиахметов

Руководитель разработки,
главный эксперт, к.т.н. _____ В.С. Серков

Соисполнитель

АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева»

Научный руководитель, первый
заместитель генерального
директора, д.т.н. _____ В.Б. Глаговский

Руководитель разработки,
заведующий отделом, к.т.н. _____ А.Г. Василевский